



Trøndelag høyere yrkesfagskole

avdeling Stjørdal

Studieplan

Mekatronikk - heltid

2020 - 2021

Planen bygger på:

- Nasjonal plan, generell del for teknisk fagskoleutdanning.
- Nasjonal plan for fagskole mekatronikk Rev 19.05.15

Planen er godkjent av: Arild Ofstad (Sign) – Rektor

Godkjent den: 19.06.20

Innhold

2.0	Opptakskrav.....	2
3.0	Utdanningens nivå EQF/NKR.....	1
4.0	Omfang og forventet arbeidsmengde.	1
5.0	Oppbygning/organisering.	1
6.0	Overordnet læringsutbytte:.....	1
7.0	Emner som inngår i utdanningen.....	3
7.1	00TT06A – Realfaglige redskap	3
7.2	00TT06B – Kommunikasjon.....	5
7.3	00TX00A – LØM.....	8
7.4	00TT00K – Prosjekt- og kvalitetsledelse	11
7.5	00TT00L – Innledende konstruksjon og dokumentasjon	13
7.6	00TT00M – Materialkunnskap.....	15
7.7	00TT06C – Energiteknikk m faglig ledelse	18
7.8	00TT06D - Mekatronikkstyring og –regulering med faglig ledelse.....	21
7.9	00TT06E - Mekatronikkdesign og -produksjon med faglig ledelse.....	23
7.10	75TT06F – El energi og automatisering.....	26
7.11	00TT06G - Hovedprosjekt	28
8.0	Beskrivelse av den indre sammenhengen i utdanningen	30
9.0	Undervisningsformer og læringsaktiviteter.....	30
10.0	Arbeidskrav – generelt.	31
11.0	Vurderingsordninger	31
11.1	Innleveringsoppgaver.	31
11.2	Sluttvurdering.....	31
11.3	Eksamen.	31
11.4	Klage på emnekarakter.....	32
12.0	Litteraturliste/læremidler.....	32

13.0	Revisjon og godkjenning av studieplan.....	32
14.0	Vedlegg	32
	Vedlegg 1: Litteraturliste.....	33
	Vedlegg 2: Læringsutbytte (LUB) NKR – LUB Overordnet – LUB Emner	36

2.0 Opptakskrav.

Det generelle grunnlaget for opptak til toårig teknisk fagskole er:

a) fullført og bestått videregående opplæring med relevant fagbrev/svennebrev. jfr reglement for fagskolene i Trøndelag §2-3. For relevante fag-/svennebrev, se punkt c) under.

b) Det kan gjøres opptak på grunnlag av realkompetanse – jfr reglement for fagskolene i Trøndelag §2-3b

c) Fagbrev som kvalifiserer for inntak til fagretning for Teknikk og industriell produksjon fordypning mekatronikk.

- Aluminiumskonstruksjonsfaget
- Anleggsmaskinmekanikerfaget
- Automatiseringsfaget
- Avionikerfaget
- Bilfaget, lette kjøretøy
- Bilfaget, tunge kjøretøy
- Bilskadefaget
- Boreoperatørfaget
- Brønnfaget, elektriske kabeloperasjoner
- Brønnfaget, havbunnsinstallasjoner
- Brønnfaget, komplettering
- Brønnfaget, kveilerøperasjoner
- Brønnfaget, mekaniske kabeloperasjoner
- Chassispåbyggerfaget
- CNC-maskineringsfaget
- Dataelektronikerfaget
- Dimensjonskontrollfaget
- Elektrikerfaget
- Elektroreparatørfaget
- Energimontørfaget
- Energioperatørfaget
- Finmekanikerfaget
- Fjernstyrte undervannsoperasjoner
- Flymotormekanikerfaget
- Flystrukturmekanikerfaget
- Flysystemmekanikerfaget
- Flytekniske fag
- Gjenvinningsfaget
- Heismontørfaget
- Hjulustrustningsfaget
- Industriell overflatebehandling
- Industrimekanikerfaget
- Industrimontørfaget
- Industrirørleggerfaget
- Kjemiprosessfaget
- Kran- og løfteoperasjonsfaget
- Kulde- og varmepumpemontørfaget
- Laboriefaget
- Landbruksmaskinmekanikerfaget
- Låsesmedfaget
- Modellbyggerfaget
- Motormannfaget
- Motormekanikerfaget
- Motorsykkelfaget
- Nautisk instrumentmakerfaget
- NDT-kontrollørfaget
- Plastmekanikerfaget
- Platearbeiderfaget
- Polymerkomposittfaget
- Produksjonselektronikerfaget

- Produksjonsteknikkfaget
- Reservedelsfaget
- Romteknologi
- Signalmontørfaget
- Støperifaget
- Sveisefaget
- Tavlemontørfaget
- Telekommunikasjonsmontørfaget
- Termoplastfaget
- Togelektrikerfaget
- Verktøymakerfaget
- Vikler- og transformatormontørfaget
- Viklerfaget

3.0 Utdanningens nivå EQF/NKR

Toårig fagskole mekatronikk er på nivå 5.2 i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk - NKR

4.0 Omfang og forventet arbeidsmengde.

Fagskole mekatronikk heltid har et omfang på 120 studiepoeng

Forventet arbeidsmengde for hele studiet er 3400 arbeidstimer.

Antall studiepoeng fordelt på emner og semester.

Emnekode	Emnenavn	Omfang	1. sem	2. sem	3. sem	4. sem	Sum
00TT06A	Realfaglige redskap	10 sp	6	4			10
00TT06B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	5	5			10
00TX00A	LØM-emnet	10 sp	5	5			10
00TT06C	Energiteknikk med faglig ledelse	10 sp	7		3		10
00TT00L	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	10 sp	4	6			10
00TT00M	Materialkunnskap	10 sp	3	7			10
00TT00K	Prosjekt- og kvalitetsledelse	10 sp			5	5	10
00TT06D	Mekatronikkstyring og –regulering med faglig ledelse	10 sp			4	6	10
00TT06E	Mekatronikkdesign og –produksjon med faglig ledelse	15 sp			7	8	15
75TT06F	El energi og automatisering	15 sp			11	4	15
00TT06G	Hovedprosjekt	10 sp*				10	10
	Totalt	120 sp	30	27	30	33	120

Antall studentarbeidstimer fordelt på emner og semester.

Emnekode	Emnenavn	Omfang	1. sem	2. sem	3. sem	4. sem	Sum
00TT06A	Realfaglige redskap	10 sp	160	127			287
00TT06B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	140	145			285
00TX00A	LØM-emnet	10 sp	140	145			285
00TT06C	Energiteknikk med faglig ledelse	10 sp	200		80		280
00TT00L	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	10 sp	100	185			285
00TT00M	Materialkunnskap	10 sp	70	210			280
00TT00K	Prosjekt- og kvalitetsledelse	10 sp			145	145	290
00TT06D	Mekatronikkstyring og –regulering med faglig ledelse	10 sp			120	160	280
00TT06E	Mekatronikkdesign og –produksjon med faglig ledelse	15 sp			210	210	420
75TT06F	El energi og automatisering	15 sp			270	155	425
00TT06G	Hovedprosjekt	10 sp				283	283
	Totalt	120 sp	810	812	825	953	3400

5.0 Oppbygning/organisering.

Progresjon i emner fremgår av tabellene over.

Utdanningen har en varighet på 2 år. Studiestart vil normalt være rundt 15. august begge år. Studiet avsluttes medio juni 2. år.

Det vil være timeplanlagte aktiviteter fra kl 08:25 til 15:30 mandag, torsdag og fredag, til 14:30 tirsdag og onsdag. Timeplan legges for hvert halvår. Vi følger skoleruten i Trøndelag fylkeskommune.

6.0 Overordnet læringsutbytte:

Kunnskap:

Kandidaten...

- har kunnskap om begreper som nyttes innen mekatronikk, teorier, beregningsmodeller, produksjonsprosesser og konstruksjonsverktøy som benyttes for å utvikle mekatroniske systemer, der mekanikk, elektronikk og datateknikk benyttes
- har kunnskap om virkemåte og fysikalske prinsipper for ulike eksisterende tekniske komponenter og løsninger som er vanlige innen mekatronikkprodukter og systemer
- har kunnskap om vedlikeholdsstrategier
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt
- kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som er relevant for mekatronikkfaget og om nødvendige miljømessige hensyn er ivaretatt
- har kunnskap om mekatronikkindustrien og de ulike yrkesfelt innenfor dette fagfeltet

- hvordan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om mekatronikk med litteratur og relevante fora innenfor fagfeltet, slik at en kan holde seg faglig oppdatert
- kjenner til mekatronikkindustriens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikkindustrien

Ferdigheter:

Kandidaten...

- kan gjøre rede for valg av konstruksjonsverktøy, løsninger, komponenter og produksjonsprosesser som benyttes i konstruksjonsarbeid i mekatronikkfaget
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen maskinteknikk og justere denne under veiledning
- kan finne og henviser til informasjon og fagstoff knyttet til mekatronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor konstruksjon og produksjon av mekatroniske produkter og behov for iverksetting av tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse:

Kandidaten...

- kan planlegge, prosjektere og gjennomføre løsninger for mekatronikksystemer av lav til middels kompleksitet, alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekatronikk og på tvers av fag som elektro, maskin og datateknikk, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter på problemstillinger innenfor mekatronikkfaget med andre med bakgrunn innenfor mekatronikkbransjen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen mekatronikkfaget som kan føre til nyskaping og innovasjon

7.0 Emner som inngår i utdanningen.

Fagstoff under hvert tema er listet i progressiv rekkefølge.

7.1 00TT06A – Realfaglige redskap

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Antall studiepoeng: 10

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten:
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om realfag som redskap til å utføre beregninger, dimensjonerings og problemløsning innen sitt fagområde • har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen, og vurdere eget arbeid i forhold til disse. • har kunnskap om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen, og kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag.
Ferdigheter – Studenten:
<ul style="list-style-type: none"> • mestrer relevante regneoperasjoner og identifiserer realfaglige problemstillinger. • bruker varierende strategier for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger, gjør overslag og kan vurdere svaret. • bruker digitale verktøy som anvendelse til problemløsninger innen realfaglige tema og kan publisere resultatene digitalt i form tilpasset fagretningen.
Generell kompetanse – Studenten:
<ul style="list-style-type: none"> • kan bruke realfag innen planlegging og gjennomføring av yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter, alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer. • gjøre realfagbaserte vurderinger om generelle faglige problemstillinger og kommunisere disse med allmennheten. • kan anvende realfag til analyse av fagspesifikke problemstillinger og til formidling av informasjon om emner innenfor bransjen/yrket.

Tema som inngår i emnet:

Matematikk:

Likninger 1. og 2. grad, Likningssett Tilpasning og omforming av formler.	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Godkjent/ikke godkjent Karakter
Praktiske problemstillinger. (måleenheter, formlikhet, bruk av Pytagoras setning, areal, omkrets og volum, prosentregning)	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Godkjent/ikke godkjent Karakter
Vektor regning.	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Trigonometri log 2. (Bruk av sinus, cosinus, tangens, arealsetningen, sinusproporsjon og cosinussetning)	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Karakter (20%) Karakter (80%)
Funksjonslære (lineære funksjoner, polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner og vekstfunksjoner. Grafisk løsning av likninger, likningssett og ulikheter.)	Innlevering geogebra Test på samling	Godkjent/ikke godkjent Karakter
Derivasjon/integrasjon og drøfting av polynomfunksjoner.	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Godkjent/ikke godkjent Karakter
Vekstfunksjoner/ likninger.	Innlevering/Test på	Godkjent/ikke godkjent

	læringsplattformen Test på samling	Karakter
Statistikk	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Godkjent/ikke godkjent Karakter
Algebra	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Godkjent/ikke godkjent Karakter
Undervisningsformer Gjennomgang på tavle, video av lærestoffet lagt ut før timene. Regne oppgaver. Bruk av kalkulator til løsning av 2.gr. likninger og likningssett, oppgaveløsning individuelt og i grupper? Bruk av dataverktøyet Geogebra/kalkulator til å håndtere mer kompliserte funksjoner, integrasjon og regresjon		
Veiledning: Studenten veiledes ved samtale i og omkring undervisningssituasjonen samt kontakt på læringsplattformen mellom samlingene.		
Arbeidskrav: Min. 80% oppmøte på samlinger. Min. 80% av alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer skal være gjennomført og levert innen tidsfristen.		
Vurdering: Alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.		

Fysikk:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Bruk av SI-systemet i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet. Vurdering av usikkerhet og gjeldende siffer		
Kraft og bevegelse	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Karakter (20%) Karakter (80%)
Energi (arbeid, effekt, virkningsgrad, kinetisk og potensiell energi, loven om bevaring av energi)	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Karakter (20%) Karakter (80%)
Statikk	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Fysikk i væsker og gasser.(trykk, oppdrift, gasslover, indre energi)	Innlevering/Test på læringsplattformen Test på samling	Karakter (20%) Karakter (80%)
Veiledning: Studenten veiledes ved samtale i og omkring undervisningssituasjonen samt kontakt på læringsplattformen mellom samlingene. Det ligger undervisningsvideoer tilgjengelig på læringsplattformen. Disse bør studentene bruke mellom samlingene. Det forventes at studentene arbeider med oppgaver i lærebok mellom samlingene. Løsningsforslag er lagt i læringsplattform		
Arbeidskrav: Min. 80% oppmøte på samlinger.		

Min.80% av alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer og lab-øvelser i emnet skal være gjennomført og levert innen tidsfristen.

Vurdering: Aktiv deltagelse i diskusjoner vektlegges. Alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.

7.1.1 Vurdering av emnet Realfag

Eksamen/Sluttvurdering.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet Realfag er vektingen slik:

Matematikk: 60%

Fysikk: 40%

Emnet realfag kan ikke trekkes til eksamen separat, men kan trekkes som del av et fagspesifikt emne.

7.2 00TT06B – Kommunikasjon

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten:
<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. • kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn • kjenner til ulike metoder for forhandlinger
Ferdigheter – Studenten:
<ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. • kan analysere og anvende informasjon i ulike sammenhenger • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter • kan skrive ulike formelle tekster • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre, og kjenne til arbeidsavtaler og kontrakter
Generell kompetanse - Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte • har kjennskap til etikk og gode holdninger i arbeidslivet • kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet • har kompetanse i korrekt kildebruk

- kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt.
- kan representere sin bedrift i møter og befaringer
- kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Tema som inngår i emnet:

Norsk:		
Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Studieteknikk, kartlegging	Individuelt arbeid, gruppearbeid	Godkjent/ikke godkjent
Norsk som kommunikasjonsverktøy, skriftlig og muntlig	Individuelt arbeid	Bokstavkarakter
Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler	Oppgaver	Godkjent/ikke godkjent
Mottakerbevissthet	Gruppearbeid	Godkjent/ikke godkjent
Muntlig kommunikasjon	Presentasjon/framlegg: gruppearbeid/individuelt arbeid	Bokstavkarakter
IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon	Kunne bruke presentasjonsverktøy i ulike framlegg	Bokstavkarakter
Kommentere og vurdere ulike typer tekster	Gruppearbeid	Godkjent/ikke godkjent
Formelle skriftlige sjangre, resonnerende tekster	Individuelt arbeid: ulike oppgaver i ulike sjangre, prosessorientert skriving på noen oppgaver	Bokstavkarakter
Planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglige prosjekter	Tverrfaglig gruppearbeid i HMS. Studentene arbeider i grupper mellom samlingene. Bruker ulike digitale kommunikasjonsformer.	Bokstavkarakter
Mediekommunikasjon	Oppgaver	Godkjent/ikke godkjent
Betydningen av god kommunikasjon i arbeids- og næringsliv	Oppgaver	Godkjent/ Ikke godkjent
Kildebruk - innføring i bruk av kilder	Oppgave	Godkjent/ Ikke godkjent

Engelsk:		
Kartlegging / innføring	Individuelt arbeid Individuelle samtaler ang kartleggingen Tilrettelegging ved behov Innlevering av oppgaver	Godkjent/ikke godkjent
English Language	Grammatikk felles gjennomgang med oppgaver Innlevering av oppgaver Individuelt og i grupper	Godkjent/ikke godkjent
Communication Theory Business Correspond. Brev, søknad, rapport, instruks	Prosessorientert Innleveringer med vurderinger	Bokstavkarakterer
American Culture, business and education	Gjennomgang av temaene, muntlige og skriftlige oppgaver Diskusjoner	Godkjent/ikke godkjent
British Geography, History and Culture	Gjennomgang av temaene, muntlige og skriftlige oppgaver Diskusjoner	Godkjent/ikke godkjent
Undervisningsformer:		
<ul style="list-style-type: none"> • Felles gjennomgang ved bruk av tavle og powerpointpresentasjoner • Bruk av youtube, video og videoforelesning i noe fagstoff mellom samlingene • Forelesning • Øvingsoppgaver i individuelt og i grupper • Bruk av underveisvurdering • Muntlig presentasjon – individuelt eller i gruppe 		
Veiledning:		
<p>Studenten veiledes gjennom samtale i undervisningssituasjonen. Studenten kan ta kontakt på Læringsplattformen. Arbeidsmappa i norsk og engelsk skal inneholde et antall skriftlige og muntlige oppgaver. Studenten får skriftlig veiledning på oppgavene som leveres i arbeidsmappa før endelig vurdering blir gitt.</p>		
Arbeidskrav:		
<p>Aktiv deltakelse i opplæringen. Min. 80% oppmøte på samlinger. Min. 80% av alle obligatoriske innleveringer, prøver og fremføringer skal være gjennomført og levert innen tidsfristen.</p>		
Vurdering:		
<p>Aktiv deltakelse i opplæringen vektlegges til 20%. Alle innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter.</p>		

7.2.1 Vurdering av emnet Yrkesrettet kommunikasjon

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet vurderer lærerne om den enkelte student har oppnådd læringsutbyttet i emnet. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. I sluttvurderingen blir arbeidet med ulike oppgaver i hvert fag/tema vektlagt etter arbeidsomfanget. For emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* er vektingen mellom fagene/temaene slik:

Norsk: 75%

Engelsk: 25%

Emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* kan ikke trekkes til eksamen separat, men kan trekkes som del av et fagspesifikt emne.

7.3 00TX00A – LØM

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Eksamen: Obligatorisk eksamen i uke 21 i 2. semester 1. studieår.

Eksamensform: 3 dagers PPD eksamen – se pkt 11.3 Eksamen

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten:

- 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:

- 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:
<ul style="list-style-type: none"> • 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

Tema som inngår i emnet:

Økonomistyring

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Bedriftsetablering	4 prøver/innleveringer	Vurderingen tilpasses etter hva som er mest hensiktsmessig for studentenes læring. Vurdering vil skje i form av godkjent/ikke godkjent eller karakterer. Skriftlige eller muntlige tilbakemeldinger blir gitt på hver innlevering/prøve etter behov.
Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse		
Kapitalbehov og finansiering		
Kalkyler		
Lønnsomhetsbetraktning (produktvalg ved flaskehals og nullpunktanalyser)		
Regnskapsanalyse		
Budsjettering		
Aktuelt lovverk innenfor økonomistyring		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, mail eller Læringsplattformen ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: <ul style="list-style-type: none"> • Forelesning/undervisning • Øvingsoppgaver (individuell og i grupper) • Skriftlig arbeid til innlevering • Caseløsning • Fremføringer • Nettbasert undervisning (videoer på Læringsplattformen mellom samlinger) 		
Vurdering: Alle innleveringer, prøver, vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter. Prøver/innleveringer (3 av 4 må være godkjent)		

Organisasjon og ledelse:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Organisasjonsutvikling, - teori og -struktur		Vurderingen tilpasses etter

Organisasjonens interne og eksterne rammebetingelser	2 prøver/innleveringer	hva som er mest hensiktsmessig for studentenes læring. Vurdering vil skje i form av godkjent/ikke godkjent eller karakterer. Skriftlige eller muntlige tilbakemeldinger blir gitt på hver innlevering/prøve etter behov.
Psykososialt arbeidsmiljø (kommunikasjon, trivsel, mobbing, konflikthåndtering, stress)		
Ledelse og motivasjon		
Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelse, avskjed, permittering, opplæring/kompetanseutvikling)		
Organisasjonskultur og etikk		
Aktuelt lovverk innenfor ledelse		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, mail eller Læringsplattformen ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: <ul style="list-style-type: none"> • Forelesning/undervisning • Øvingsoppgaver (individuell og i grupper) • Skriftlig arbeid til innlevering • Fremføringer • Caseløsning • Nettbasert undervisning (videoer på Læringsplattformen mellom samlinger) 		
Vurdering: Alle innleveringer, prøver, vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter. Prøver/innleveringer (2 av 2 må være godkjent)		

Markedsføringsledelse:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Hva er markedsføring?	1 semesteroppgave og 1 prøve	Vurderingen tilpasses etter hva som er mest hensiktsmessig for studentenes læring. Vurdering vil skje i form av godkjent/ikke godkjent eller karakterer. Skriftlige eller muntlige tilbakemeldinger blir gitt på hver innlevering/prøve etter behov.
Kjøpsatferd og kjøpsprosessen		
<u>Markedsplanen:</u> -Forretningsidé, overordnet mål og strategi -Situasjonsanalyse (SOFT-analyse, markedsundersøkelser) -Valg av markeds mål og markedsstrategi (segmentering og målgruppevalg, vekst- og konkurransestrategi, de fem P'er) -Handlingsplan, gjennomføring og evaluering		
Aktuelt lovverk innenfor markedsføring		
Veiledning: Veiledning mellom samlinger foregår via telefon, mail eller Læringsplattformen ved behov		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: <ul style="list-style-type: none"> • Forelesning/undervisning • Øvingsoppgaver (individuell og i grupper) • Skriftlig arbeid til innlevering • Fremføring • Caseløsning • Nettbasert undervisning (videoer på Læringsplattformen mellom samlinger) 		
Vurdering: Alle innleveringer, prøver, fremføringer vurderes med godkjent og/eller bokstavkarakter. Innlevering teller 80 % - prøve 20 %.		

7.3.1 Vurdering av emnet LØM.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet LØM er vektingen slik:

Økonomistyring: 40%

Organisasjon og ledelse: 35%

Markedsføringsledelse: 25%

Emnet LØM avsluttes med sentralgitt, tverrfaglig eksamen med egen eksamenskarakter – se under pkt 11.3.

7.4 00TT00K – Prosjekt- og kvalitetsledelse

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

Kunnskap – Studenten	
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om hvordan en utarbeider, dokumenterer og vedlikeholder bedriftens HMS/IK-system og bedriftens kvalitetssikringssystem i samsvar med aktuelle krav, lover, regler og standarder • har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon og ledelse av prosjekter som er typisk innen aktuell bransje 	
Ferdigheter – Studenten	
<ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for arbeidsmiljø, ergonomi og vernearbeid • kan skape et sikkert arbeidsmiljø og planlegge og iverksette systematiske tiltak for å forhindre skade på personell, materiell og miljø • kan gjøre rede for kvalitetsbegreper og kunne vurdere og beskrive aktiviteter som sikrer tilsiktet kvalitet i en virksomhet 	
Generell kompetanse - Studenten	
<ul style="list-style-type: none"> • kan initiere, planlegge og gjennomføre et prosjekt og utarbeide relevant dokumentasjon • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kvalitetsledelse og delta i diskusjoner om hvordan slik ledelse kan utøves • kan bidra til utvikling i etablert organisasjon og i prosjektorganisasjon, og kan ivareta medarbeiderne og prosjektdeltakerne 	

Tema som inngår i emnet:

Prosjektledelse:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Prosjektbegrepet	Innlevering 1	Godkjent/ikke godkjent
Prosjektadministrasjon		
Initiering av prosjekter	Innlevering 2	Godkjent/ikke godkjent
Målformulering		
Planlegging		

Innføring i programmet MS Project		
Oppfølging og avslutning	Innlevering 3	Godkjent/ikke godkjent
Organisering		
Ledelse, samarbeid og kommunikasjon		
Knytting mot prosjekt	Innlevering 4	Godkjent/ikke godkjent
Dokumenter og pr. arkiv		
Veiledning: Samtaler, email, læringsplattformen		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger Individuell veiledning Gruppearbeid Individuelt arbeid med innleveringer		
Vurdering: Avsluttende hjemmeprøve. Må ha $\frac{3}{4}$ av innleveringene godkjent for å få karakter		

HMS/kvalitetsledelse og styring:

Fagstoff	Arbeidskrav	
Kvalitet, kvalitetssikring og kvalitetskontroll Styring og ledelse	Innlevering 1	Godkjent / Ikke godkjent
Organisasjon Planlegging Kravdokumenter	Innlevering 2	Godkjent / Ikke godkjent
Dokumentasjon av styringssystemer Utvikling Prosess- og produksjonsstyring	Innlevering 3	Godkjent / Ikke godkjent
Innkjøp Salg Servicekvalitet Avviksbehandling	Innlevering 4	Godkjent / Ikke godkjent
Lager, forsendelse og ettersyn Kvalitetsrevisjoner Kvalitetsforbedringer Etablering av kvalitetssystemer	Innlevering 5	Godkjent / Ikke godkjent
Interkontrollforskriften Verneombud	Innlevering 6	Godkjent / Ikke godkjent
Arbeidsmiljøloven Risikoanalyser / SJA	Innlevering 7	Godkjent / Ikke godkjent
Veiledning:	Samtaler, email, læringsplattformen	
Undervisningsformer:	Forelesninger Innleveringer Øvingsoppgaver	

	Oppgaveløsninger i fellesskap
Vurdering:	Innleveringer - 5/7 innleveringer må være godkjente
	Avsluttende prøve

7.4.1 Vurdering av emnet Prosjekt- og kvalitetsledelse.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet Prosjekt- og kvalitetsledelse er vektingen slik:

Prosjektledelse: 35%

HMS/kvalitetsledelse og styring: 65%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 2. studieår. Se eget punkt for eksamen.

7.5 00TT00L – Innledende konstruksjon og dokumentasjon

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om grunnleggende mekanikk • har kunnskap om dataassistert konstruksjon og aktuelle ISO- og europeiske standarder som benyttes i tegningsproduksjon • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen teknisk industriell produksjon • kan vurdere egne beregninger i mekanikk i forhold til gjeldende normer og krav • har kunnskap om mekanisk industri • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanikk og teknisk dokumentasjon • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon og dokumentasjon
Ferdigheter – Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av dataassisterte konstruksjonsverktøy • kan gjøre rede for teknisk dokumentasjon for sin bransje i henhold til aktuelle standarder ved hjelp av dataassistert konstruksjon (DAK) • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak
Generell kompetanse - Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanikk og teknisk dokumentasjon alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer

- kan utføre arbeidet etter kunders behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle tegnetekniske og konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling

Tema som inngår i emnet:

Teknisk dokumentasjon:

Fagstoff	Arbeidskrav	
Part	Tegneøving	Godkjent/ikke godkjent
Sheet Metall	Tegneøving	Godkjent/ikke godkjent
Assembly	Tegneøving	Godkjent/ikke godkjent
2D tegninger	Tegneøving	Godkjent/ikke godkjent
Veiledning:	Samtaler, email, læringsplattformen,	
Undervisningsformer:	Forelesninger «Steg for steg» tegneøvinger Øvingsoppgaver Tegneoppgaver i fellesskap Innleveringer	
Vurdering:	Innleveringer	

Mekanikk:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Statikk	Innlevering 1	Godkjent/ikke godkjent
Fasthetslære		
Indre krefter	Innlevering 2	Godkjent/ikke godkjent
Tverrsnitt	Innlevering 3	Godkjent/ikke godkjent
Spenninger	Innlevering 4	Godkjent/ikke godkjent
Deformasjon		
Veiledning	Samtaler, email, læringsplattformen	
Undervisningsmetoder:	Forelesninger Innleveringer Øvingsoppgaver Oppgaveløsninger i fellesskap	
Vurdering:	Innleveringer - 3/4 innleveringer må være godkjente Avsluttende prøve	

7.5.1 Vurdering av emnet Innledende konstruksjon og dokumentasjon.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Innledende konstruksjon og dokumentasjon** er vektingen slik:

Teknisk dokumentasjon: 45%

Mekanikk: 55%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 1. studieår. Se eget punkt for eksamen.

7.6 00TT00M – Materialkunnskap

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på: Studiets inntakskrav.

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer, prosesser og verktøy for fremstilling av produkter som kan anvendes i mekanisk industri • kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder • har kunnskap om emner i kjemi- og miljøfag • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for materialer og miljø • kan vurdere egne beregninger i materiallære i forhold til gjeldende normer og krav • har kunnskap om mekanisk industri • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kjemi-, miljø- og materiallære • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kjemi-, miljø- og materiallære
Ferdigheter – Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer i konstruksjoner og produkter • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon som har med miljø og gjøre og identifisere problemstillinger innenfor tekniske fagområder og iverksette tiltak
Generell kompetanse - Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver, som å utføre miljøtiltak for å sikre en miljømessig forsvarlig drift, alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter virksomhetens eller bransjens behov med tanke på miljø og materialvalg • kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter om miljø og materialvalg med andre med bakgrunn innenfor

bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

- kan bidra til organisasjonsutvikling

Tema som inngår i emnet:

Kjemi og miljølære:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Atomets oppbygning	Innlevering godkjent/ikke godkjent	Prøve, ca. 15 min karakter
Periodesystemet		
Kjemisk binding	Innlevering godkjent/ikke godkjent	Prøve, ca. 15 min karakter
Støkiometri	Innlevering godkjent/ikke godkjent	Prøve, ca. 15 min karakter
Navnsetting		
Løsninger		
Syrer og baser	Innlevering godkjent/ikke godkjent	Prøve, ca. 15 min karakter
Redoksreaksjoner	Innlevering godkjent/ikke godkjent	Prøve, ca. 15 min karakter
Galvanisk element/elektrolyse	Innlevering godkjent/ikke godkjent	Prøve, ca. 15 min karakter
Korrosjon		
Globale klimautfordringer	Innlevering godkjent/ikke godkjent	
Energi og miljø		
Luftforurensning og –rensing		
Vannforurensning og –rensing		
Plast		
Avfallsbehandling		
Økologi		
Miljøtoksikologi		
		Avsluttende prøve, 60 min karakter
Veiledning: Veiledning gruppevis og individuelt i og omkring undervisningssituasjonen og via læringsplattformen.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, labøvinger, oppgaveløsning individuelt og i grupper.		
Vurdering: Aktivitet i timene vektes 10% Innleveringer vektes 10 % Prøver vektes 40% Avsluttende prøve vektes 40%		

Materiallære:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Hvordan materialene er bygd opp	Innlevering av arbeidsoppgave	Skriftlig prøve - alt. flervalgstest med karakter. Arbeidsoppgave - godkjent/ ikke
Metallenes gitterstruktur		
Metallografiske undersøkelser – makro- og mikroskopiske metoder.		

		godkjent.
Deformasjon av metaller	Innlevering av arbeidsoppgave	Skriftlig prøve - alt. flervalgstest med karakter. Arbeidsoppgave - godkjent/ ikke godkjent.
Aggregattilstander og faser		
Legeringer		
Fasediagrammer		
Kald- og varmdeformasjon		
Varmebehandling		
Strekprøving	Innlevering av arbeidsoppgave	Skriftlig prøve - alt. flervalgstest med karakter. Arbeidsoppgave - godkjent/ ikke godkjent.
Hardhetsprøving		
Slagprøving		
Sigepøving		
Ikke-destruktiv materialprøving		
Stålenes metallografi og varmebehandling.	Innlevering av arbeidsoppgave	Skriftlig prøve - alt. flervalgstest med karakter. Arbeidsoppgave - godkjent/ ikke godkjent.
Standardisering		
Konstruksjonsstål		
Verktøystål		
Støpejern		
Prosjekt «Ikke-jern-metaller» - med vekt på historikk, forekomst, framstilling og bruksområder. Aluminium, magnesium, titan, kobber, sølv, gull, kobolt, nikkel, krom, wolfram, mangan, vismut, silisium, sink, vanadium, bly, tinn.	Individuell prosjektoppgave	Innlevering og framlegging av prosjektoppgave med karakter.
Prøve, avsluttende		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, labøvinger og praktiske øvinger i skoleverksted. Oppgaveløsning individuelt og i grupper.		
Veiledning: Veiledning gruppevis og individuelt i og omkring undervisningssituasjonen og via læringsplattformen.		
Vurdering: Aktivitet i timene vektet 10% Innleveringer og prosjektoppgave vektet 30 % Prøver vektet 20% Avsluttende prøve vektet 40%		

7.6.1 Vurdering av emnet Materialkunnskap.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i

sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Materialkunnskap** er vektingen slik:

Materialkunnskap: 50%

Kjemi og miljølære: 50%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 1. studieår. Se eget punkt for eksamen.

7.7 00TT06C – Energiteknikk m faglig ledelse

Antall studiepoeng: 20

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfag

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
<ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer• Har kunnskap om egenskaper ved fuktig luft• har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer• har kunnskap om metoder for tilvirkning av produkter av stål og plast• har kunnskap om aktuelle elektriske og elektroniske komponenter, koblings skjemaer og relevant elektroteknisk dokumentasjon etter gjeldende standarder og normer.• har kunnskap om faremomenter som kan oppstå ved arbeid eller feil på elektriske anlegg under spenning• har kunnskaper om strøm, spenning og effekt for lavspente anlegg tilknyttet styringssystemer• har kunnskap om relevante metoder og verktøy for analyse og prosjektering av automatiserte anlegg• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende lovverk, forskrifter, HMS, standarder og krav til dokumentasjon som er aktuelt innen fagfeltet energiteknikk• har kunnskap om bransjen innen energiteknikk relatert til mekatronikk-fagområdet• kan oppdatere sin kunnskap om energiteknikk• kjenner til energiteknikkens historie, tradisjoner og plass i samfunnet relatert til mekatronikk-fagområdet<ul style="list-style-type: none">• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk
Ferdigheter – Studenten
<ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for relevante analysemetoder, normer, forskrifter og verktøy for å beregne spenning, strøm, effekt og resistans i like- og vekselstrømskretser, samt dimensjonere og velge komponenter som inngår i elektrotekniske anlegg.• kan reflektere over egen faglig utførelse som sammenføyningsmetoder, oppdelende prosesser og plastiske bearbeidingsprosesser, og kan ta hensyn til konstruktive og justere denne under veiledning• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for krav til verktøymaskiner og utrustning for sponkskjærende bearbeiding samt beregne data for sponkskjærende bearbeiding• kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger for å beregne arbeid, energi og effektbehov, og ulike former for varmeomsetning og varmeveksling og iverksetter nødvendige tiltak

Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge og gjennomføre produksjonstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder for energiteknikk for fagområdet mekatronikk
- kan utføre energiteknisk arbeid relatert til mekatronikk fagområde basert på kunders ønsker og myndigheters krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen energiteknikk og på tvers av fag som elektrikere, automatikere, ingeniører samt med eksterne målgrupper innen mekatronikkbransjen
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen energiteknikk- og mekatronikk fagområdet og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling innen energiteknikk gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser

Tema som inngår i emnet:
Termodynamikk;

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Trykk, energi og effekt	Oppgaveløsning	
Energiresurser	Gruppeoppgave	Bestått/ikke bestått
Tapsfri strømming	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
	Prøve	Karakter
Strømming med tap	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Pumper	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
	Prøve	Karakter
Vifter	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Ventilasjontechnik – fuktig luft	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
	Avsluttende prøve	<u>Karakter</u>
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, oppgaveløsning individuelt og i grupper		
Veiledning: Individuell veiledning og gruppeveiledning.		
Vurdering: Aktivitet i timene vektet 10% Innleveringer vektet 20 % Prøver vektet 20% Avsluttende prøve vektet 50%		

Elektro, automatisering og dokumentasjon:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Elektrisitet, spenning, strøm og resistans, Ohms lov	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Serie- og parallellkobling	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Effekt, energi, virkningsgrad	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Spenningsfall og effekttap i ledninger. Temperaturens innvirkning på resistans.	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Kondensatorer, spoler og transformatorer.	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Vekselstrøm	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Trefasesystemer	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Elsikkerhet - risikovurdering	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Veiledning: Individuell veiledning og gruppeveiledning.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, oppgaveløsning individuelt og i grupper. Bruk av simuleringsprogram.		
Sluttvurdering: Minst to prøver med karakter i tillegg til innleveringer. Innleveringer vektet 40 % Prøver vektet 60%		

Tilvirkningsteknikk:

Fagstoff	Arbeidskrav	Vurdering
Støperiteknikk	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Plastiske bearbeidingsprosesser	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Oppdelende bearbeidingsprosesser	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Sammenføyende bearbeidingsprosesser	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Sponende bearbeidingsprosesser	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Tilvirkningsteknologi for plastprodukter	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent

Pulvermetalurgi	Innlevering	Godkjent/ikke godkjent
Gruppeoppgave		Godkjent/ikke godkjent
Veiledning: Individuell veiledning og gruppeveiledning i og omkring undervisningssituasjonen og på læringsplattformen.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, oppgaveløsning individuelt og i grupper.		
Vurdering: Avsluttende hjemme prøve. Må ha ¾ av innleveringene godkjent for å få karakter		

7.7.1 Vurdering av emnet Energiteknikk med faglig ledelse.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Energiteknikk med faglig ledelse** er vektingen slik:

Termodynamikk: 50%

Elektro, automatisering og dokumentasjon: 25%

Tilvirkningsteknikk: 25%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i januar 2. studieår. Se eget punkt for eksamen.

7.8 00TT06D - Mekatronikkstyring og –regulering med faglig ledelse

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfag
- Kommunikasjon
- LØM
- Energiteknikk

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om metoder for konstruksjon og dokumentasjon av styresystemer innen mekatroniske systemer • har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å forstå hvordan en mekatronikk styring fungerer ved hjelp av tilhørende dokumentasjon • har kunnskap om relevante sensorer, aktuatorer og andre komponenter som brukes i automatiserte anlegg • har kunnskap om prinsipper for programmering av styresystemer • har kunnskap om aktuelle kommunikasjonsprotokoller og prinsipper for kommunikasjon mellom styresystem og eksterne enheter • har kunnskap om nødvendigheten av sikkerhet, normert praksis rundt sikkerhet, samt utfordringer rundt dette temaet • har kunnskap om vanlige prinsipper for styring/regulering av retning, krefter og hastigheter, samt prinsipper for vedlikehold og sikkerhet • har kunnskap til å utvikle enkle sekvensielle og kombinatoriske program til programmerbare

styringer, samt implementere disse i et egnet styresystem, basert på vanlig benyttet teknologi som for eksempel en PLS (produsentuavhengig)

- kan vurdere styringstekniske prinsipper, maskiner og verktøy som benyttes i automatisering i forhold til gjellende normer og krav
- kan vurdere hvilke faktorer som påvirker sluttproduktets egenskaper, kvalitet og kostnader
- kan vurdere fordeler og ulemper med forskjellige styresystemer
- har kunnskap om bransjen som driver med mekatronikk, styring og regulering
- kan oppdatere sin kunnskap mekatronikk styring og regulering
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikk fagområde

Ferdigheter – Studenten

- kan gjøre rede for sine faglige valg for å konstruere og utarbeide dokumentasjon og feilsøkningsprosedyrer for automatiserte anlegg i forhold til aktuelle standarder og normer
- kan gjøre rede for sine faglige valg ved å velge ut og kombinere relevante styringer ut i fra system spesifisering
- kan reflektere over faglig utførelse innen mekatronikk fagområde og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til teknisk og innovativ informasjon og fagstoff for mekatroniske produkt og systemer, samt vurdere relevansen mot en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge og gjennomføre korrigerende tiltak for å øke produktiviteten på en produksjonslinje

Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge og gjennomføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav og virksomhetens eller bransjens behov
- kan utføre innkjøp av automasjonskomponenter og delta i anbudsprosesser
- kan bygge relasjoner med fagfeller gjennom å delta i dialog med leverandører og kunder i forbindelse med automatiserings prosesser
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser

Tema som inngår i emnet:

Mekatronikkstyringer:

Fagstoff:	Arbeidskrav	Vurdering
DAK	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Relestyringer	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
PLS - systemer	Skriving av programkode til MPS stasjoner og andre styringseksempler.	Bestått/ikke bestått

Reguleringsteknikk	Gjennomføring av div reguleringstekniske øvelser med simuleringsprogram.	Bestått/ikke bestått
Veiledning: Individuell veiledning og gruppeveiledning.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, oppgaveløsning individuelt og i grupper. Bruk av simuleringsprogram. Praktiske øvelser med bruk av lab utstyr, MPS moduler og prosessautomasjonsutstyr.		
Sluttvurdering: Minst tre prøver med karakter i tillegg til innleveringer. Innleveringer vektet 20 % Aktivitet i timene vektet 20 % Prøver vektet 60%		

7.8.1 Vurdering av emnet Mekatronikkstyring og regulering.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Mekatronikkstyring og regulering** er vektingen slik:

Mekatronikkstyringer: 100%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 2. studieår. Se eget punkt for eksamen.

7.9 00TT06E - Mekatronikkdesign og -produksjon med faglig ledelse

Antall studiepoeng: 15

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfag
- Kommunikasjon
- LØM
- Energiteknikk

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap begreper brukt om mekatronikk design og produksjon • har kunnskap om betydningen av god design i utvikling av mekatronikkprodukter • har kunnskap om analoge og digitale elektronikkomponenter og deres anvendelser, samt metoder for konstruksjon av sammensatte kretser • har kunnskap om mikroelektronikk og gjeldende prinsipper for hvordan CPU-er og mikrokontrollere fungerer • har kunnskap om maskinelementer, forbindelser og energioverføringer som brukes i mekatronikkonstruksjoner • har kunnskap om metoder og funksjoner som kan gjøre mekatronikkonstruksjon effektiv og nøyaktig ved bruk av egnet programvare.

- har kunnskap om normerte metoder for angivelse av nødvendige tekniske opplysninger på utarbeidet konstruksjonsunderlag
- har kunnskap om verifisering av mekatronikk konstruksjoner gjennom simulering og prototypebygging
- har kunnskap om aktuelle prosedyrer for kvalitetssikring av konstruksjonsprosessen for mekatronikkprodukter
- har kunnskap om normerte metoder for sammenstilling og produksjon av mekatronikkprodukter
- har kunnskap om simuleringsprogram som verktøy for å dokumentere løsninger og konstruere mekatroniske produkter og systemer
- kan oppdatere sin kunnskap mekatronikkdesign og –produksjon.
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikk design og produksjons fagområde

Ferdigheter – Studenten

- kan gjøre rede for valg av komponenter og konstruksjonstekniske valg
- kan gjøre rede for aktuelle produksjonsprosesser for mekatronikk produkter
- kan reflektere over faglig utførelse innen mekatronikk design og produksjon fagområde og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til konstruksjonstekniske og innovativ informasjon og fagstoff for mekatronikk design og produksjon fagområde og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innen mekatronikk, design og produksjons fagområde og iverksette korrigerende tiltak

Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge og gjennomføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe, og kan utføre dette arbeidet etter virksomhetens eller bransjens behov
- kan utføre arbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav og virksomhetens eller bransjens behov
- kan utføre innkjøp av automasjons komponenter og delta i anbuds prosesser rettet mot mekatronikk design og produksjon fagområde
- kan bygge relasjoner med fagfeller gjennom å delta i dialog med leverandører og kunder i forbindelse med mekatronikk design og produksjon fagområde
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor mekatronikk design og produksjon fagområde og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser

Tema som inngår i emnet:

Design av mekaniske komponenter:

Fagstoff:	Arbeidskrav	Vurdering
Spenning, sikkerhet og stål kvalitet	Innlevering	Bestått/ikke bestått
Trykk i beholdere	Innlevering	Bestått/ikke bestått
Reimtransmisjoner og kraftoverføringer	Innlevering	Bestått/ikke bestått

Skrueforbindelser og friksjon	Prøve	Karakter
Veiledning: Studenten veiledes gjennom samtale i undervisningssituasjonen og ved løsning av oppgaver i timene.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: <ul style="list-style-type: none"> • Felles gjennomgang ved bruk av tavle • Øvingsoppgaver individuelt og i grupper • Innleveringsoppgaver individuelt og i grupper • Bedriftsbesøk/Ekstern foreleser 		
Vurdering: Innleveringer vektlegges 20% Prøver vektlegges 70% Faglig bidrag og løsning av oppgaver i timene 10%		

Design (analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk):

Fagstoff:	Arbeidskrav	Vurdering
Analogteknikk	Innleveringer øvingsoppgaver samt øvinger med simuleringsprogram og fysiske oppkoblinger.	Bestått / ikke bestått
Digitalteknikk	Innleveringer øvingsoppgaver samt øvinger med simuleringsprogram og fysiske oppkoblinger.	Bestått / ikke bestått
Mikrokontroller	Skriving av programkoder samt div. oppkoblingsøvinger med simuleringsprogram og fysiske oppkoblinger.	Bestått / ikke bestått
Veiledning: Individuell veiledning og gruppeveiledning.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, oppgaveløsning individuelt og i grupper. Bruk av simuleringsprogram. Praktiske øvelser med bruk av diskrete komponenter og integrerte kretser samt prototypebygging av mekatroniske konstruksjoner.		
Vurdering: Minst tre prøver med karakter i tillegg til innleveringer. Innleveringer vektes 20 % Aktivitet i timene vektes 20 % Prøver vektes 60%		

7.9.1 Vurdering av emnet Mekatronikkdesign og –produksjon m faglig ledelse.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **Mekatronikkdesign og –produksjon m faglig ledelse** er vektingen slik:

Design av mekaniske komponenter – 50%

Design (analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk) – 50%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 2. studieår. Se eget punkt for eksamen.

7.10 75TT06F – El energi og automatisering

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfag
- Kommunikasjon
- LØM

Gjennomført deler av emnene:

- Energiteknikk
- Mekatronikkstyring og regulering

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
<ul style="list-style-type: none">• har kunnskap om elektriske lavspent forsyningssystemer.• har kunnskap om elektriske motorer, startmetoder og hastighetsregulering.• har kunnskap om elektriske lavspent forsyningssystemer.• har kunnskap om elektriske motorer, startmetoder og hastighetsregulering.• har kunnskap om fordelingstavler og elektriske anlegg på maskiner.• har kunnskap om jordingssystemer, beskyttelsestiltak mot elektrisk sjokk og overspenninger.• har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å planlegge fordelingsanlegg i industrianlegg.• har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å utarbeide dokumentasjon for motorstyringer, styre- og fordelingstavler.• har kunnskap om programmering av styresystemer med matematiske beregninger og analoge verdier.• har kunnskap om motortyper som inngår i et styre- og reguleringssystem.• har kunnskap om roboter og sensorer som brukes i industrielle produksjonsanlegg.• har kunnskap om HMI (operatørpaneler)• kan vurdere beskyttelsestiltak i forhold til krav i forskrift og norm.• kan vurdere krav til kapsling ut i fra ytre påvirkning.• kan vurdere kvalitet og kostnader ved forskjellige løsninger.• kjenner til bransjens/yrkets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet• kan oppdatere sin kunnskap innen elenergi- og automatiseringsområdet.• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innenfor elenergi- og automatiseringsområdet.
Ferdigheter – Studenten
<ul style="list-style-type: none">• kan gjøre rede for sine faglige valg for å planlegge og dimensjonere fordelingsanlegg.• kan gjøre rede for sine faglige valg ved valg av beskyttelsestiltak mot elektrisk sjokk og overspenninger.• kan gjøre rede for sine faglige valg av elektriske motorer, startmetoder, styringssystemer og hastighetsregulering.• kan gjøre rede for sine faglige valg av løsninger for styre- og fordelingstavler og elektriske anlegg på maskiner• kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elenergi- og automatiseringsområdet og justere denne under veiledning• kan finne og henviser til informasjon og fagstoff innen elenergi- og automatiseringsområdet og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling• kan kartlegge en situasjon, identifisere faglige problemstillinger, og iverksette tiltak for å sikre strømforsyningen til en produksjonslinje

Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge og gjennomføre planleggingstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter myndighetenes krav og virksomhetens eller bransjens behov.
- kan utføre innkjøp av kabler, start- og reguleringsutstyr samt komponenter som inngår i et automatiseringssystem.
- kan utføre kostnadsoverslag på komponenter som inngår i et automatiseringssystem.
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper.
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/ yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å kartlegge og rapportere om mangler på elenergi- og automatiseringssystemene

El-energisystem:

Fagstoff:	Arbeidskrav	Vurdering
Nettsystemer: IT, TT, TN.	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Dimensjonering av kabler og vern.	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Beskyttelse mot elektrisk sjokk.	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Overspenningsbeskyttelse	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Nød- og reservestrøm	Innlevering øvingsoppgaver	Bestått/ikke bestått
Veiledning: Individuell veiledning og gruppeveiledning.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, oppgaveløsning individuelt og i grupper. Bruk av simuleringsprogram.		
Sluttvurdering: Minst to prøver med karakter i tillegg til innleveringer. Innleveringer vektet 40 % Prøver vektet 60%		

Automatiseringssystem:

Fagstoff:	Arbeidskrav	Vurdering
PLS – systemer med bruk av tallverdier, matematiske funksjoner og analoge signaler.	Skriving av programkode til styringsoppgaver.	Bestått/ikke bestått
Servo- og step motorer	Skriving av programkode til MPS stasjon.	Bestått/ikke bestått
Selvkjørende robot	Skriving av programkode for å teste ut ulike de mulighetene en selvkjørende robot har til å orientere seg.	Bestått/ikke bestått
HMI - operatørpanel	Lage betjening på operatørpanel opp mot ulike styringsoppgaver.	Bestått/ikke bestått

Kollaborativ robot med visionkamera	Skriving av programkode for å teste ut de ulike de mulighetene til en kollaborativ robot.	Bestått/ikke bestått
Veiledning: Individuell veiledning og gruppeveiledning.		
Undervisningsformer/Læringsaktiviteter: Forelesninger, oppgaveløsning individuelt og i grupper. Bruk av simuleringsprogram. Praktiske øvelser med bruk av lab utstyr, MPS moduler og prosessautomasjonsutstyr.		
Sluttvurdering: Minst en prøve med karakter i tillegg til innleveringer. Innleveringer vektet 20 % Aktivitet i timene vektet 20 % Prøve vektet 60%		

7.10.1 Vurdering av emnet El-energi og automatisering.

Før emnet avsluttes blir det avholdt et karaktermøte. I karaktermøtet deltar alle lærere som har undervist i tema som inngår i emnet. I møtet sjekkes ut om den enkelte student har oppnådd læringsutbytte i emnet og det blir satt en emnekarakter. Emnekarakteren blir satt etter en helhetsvurdering av alle tema som inngår i emnet. Vurderingen fra hvert enkelt tema blir vektet inn i sluttvurderingen for emnet avhengig av størrelsen på det aktuelle temaet. For emnet **El-energi og automtisering** er vektingen slik:

El-energisystem: 40%

Automatiseringssystem: 60%

Emnet kan trekkes ut til eksamen i mai/juni 2. studieår. Se eget punkt for eksamen.

7.11 00TT06G - Hovedprosjekt

Antall studiepoeng: 10

Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:

- Realfag
- Kommunikasjon
- LØM
- Energiteknikk
- Materialkunnskap

Gjennomført deler av emnene:

- Prosjekt- og kvalitetsledelse
- Mektronikkstyring og – regulering
- El energi og automatisering

Læringsutbytte:

Kunnskaper – Studenten
-har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt -har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen -har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt -har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis -kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav -kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet

Ferdigheter – Studenten

- 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 rapport om et prosjekt
- 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

Generell kompetanse - Studenten

- kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i 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 bedrifter eller arbeidsgivers behov
- kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt

Fagstoff:

I hovedprosjektet vil det være naturlig å finne og arbeide med en problemstilling i en bedrift.

Hovedprosjektet skal faglig ligge innenfor rammene av de fagspesifikke emnene. Det er ikke krav om at alle de fagspesifikke emnene må inngå som del av prosjektet. Aktuelle fagområder er:

Produktutvikling

Konstruksjon

Kvalitetssikring

HMS

Automatisering av industrielle prosesser

Maskinsikkerhet

Programmering av PLS

Valg av komponenter til automatiserte anlegg

Utarbeidelse av dokumentasjon for automasjonsanlegg

Dimensjonering av elektriske anlegg

Arbeidsformer/veiledning:

Hver enkelt student/gruppe får tildelt en veileder som veileder studenten/gruppen gjennom hele gjennomføringen av prosjektet. Det gjennomføres minimum to veiledningsbesøk med veiledningssamtaler i løpet av prosjektperioden. Øvrig veiledning skjer pr telefon, E-post eller meldinger via Læringsplattformen.

Etter avtale med skolen vil det også være en kontaktperson i bedriften, bedriftskontakt som følger opp studenten. Skolens veileder og bedriftskontakten vil ha samtaler underveis i prosjektet.

Vurdering:

Hovedprosjektet utgjør et selvstendig emne og gis egen karakter. Vurderingen bygger på en underveisvurdering og en sluttvurdering:

Underveisvurderingen utgjør 30% av grunnlaget for karakter og omfatter:

- Faglig innhold
- Kommunikasjon, samarbeid, problemløsning, rapportering.

- Prosjektarbeidet som prosess/helhetlig kompetanse.

Sluttevalueringen utgjør 70% av grunnlaget for karakter. Den skal knyttes til gruppens/studentens sluttrapport/produkt og muntlig presentasjon.

I tillegg skal studenten opp til muntlig eksamen i hovedprosjektet – ref pkt 11.3 vurderingsordninger – eksamen.

8.0 Beskrivelse av den indre sammenhengen i utdanningen.

Tabell som viser sammenhengen mellom læringsutbytte på NKR nivå 5.2, overordnet læringsutbytte for fagskole mekatronikk samt læringsutbytte for de enkelte emnene som inngår i utdanningen er vist i vedlegg 2 til studieplanen.

9.0 Undervisningsformer og læringsaktiviteter.

Følgende undervisningsformer og læringsaktiviteter benyttes i studiet:

- Forelesninger
- Gruppearbeid
- Ekskursjoner/bedriftsbesøk
- Oppgaveløsning individuelt og i grupper
- Presentasjoner

- Prosjektarbeid
- Praktiske øvelser med lab utstyr

Læringsaktiviteter relatert til hvert enkelt tema er nærmere beskrevet i de aktuelle emnebeskrivelsene.

10.0 Arbeidskrav – generelt.

Det er krav om 80 % oppmøte på timeplanlagte aktiviteter.

Skolen v faglig ansvarlig skal ha skriftlig beskjed hvis ikke studenten kan møte til timeplanlagte aktiviteter.

Alle obligatoriske innleveringsoppgaver må leveres innen fristen. Hvis innleveringsfristen oversittes uten avtale vil innleveringen ikke bli vurdert. En student som på grunn av høyt arbeidspress e.l. må oversitte innleveringsfristen må i god tid før fristen avtale dette skriftlig med aktuell faglærer/veileder.

Arbeidskrav for de ulike tema i hvert emne vil fremgå av emnebeskrivelsen.

11.0 Vurderingsordninger

Generelt om avsluttende vurdering ref Forskrift for de fylkeskommunale fagskolene i Trøndelag.

11.1 Innleveringsoppgaver.

Avhengig av størrelse på tema som inngår i et emne vil studenten bli pålagt å levere innleveringsoppgaver. Innleveringsoppgaver blir vurdert med bestått/ikke bestått, eller med karakter. En student som får «ikke bestått» vil etter veiledning få tilbud om å levere på nytt.

I enkelte tema gjennomføres prøver/tester underveis – dette vil fremgå av emnebeskrivelsen for emnet.

11.2 Sluttvurdering.

Det gis karakter i hvert emne. Emnekarakteren settes som en helhetsvurdering av alle tema som inngår i et emne. Alle tema i et emne må være bestått for at emnet skal bestås.

11.3 Eksamen.

Eksamen i emnet LØM er obligatorisk og gjennomføres som tredagers PPD (Planlegging/produksjon – Dokumentasjon) i uke 21 hvert år.

Studenten skal trekkes ut til eksamen i de fagspesifikke emnene minst en gang i løpet av studiet. Eksamen kan gjennomføres som tredagers PPD eksamen, heldags skriftlig eksamen eller muntlig høring. Emnene må være vurdert med bestått, minimum karakteren E for at studenten kan oppmeldes til eksamen. Emnene realfag og kommunikasjon kan bare trekkes ut som del av et fagspesifikt emne.

Offentliggjøring av emne som trekkes til eksamen kunngjøres minimum 48 timer (Eks søn- og helligdager) før eksamen starter.

Eksamensbesvarelsen blir vurdert av faglærere som har undervist i tema som inngår i det aktuelle emnet sammen med en ekstern sensor. Faglærere og sensor vurderer i felles sensormøte om aktuelt læringsutbytte for emnet er nådd, og setter en eksamenskarakter.

Eksamen i hovedprosjektet gjennomføres som muntlig eksamen, 30 min pr kandidat. Studentens veileder i prosjektet samt en ekstern sensor foretar eksaminasjonen og vurderer om læringsutbytte er nådd.

Generelt om tredagers PPD eksamen:

Dag	Benevning	Tid	Hjelpemidler
1 og 2	Planlegging /produksjon	09:00 dag 1 til kl 15:00 dag 2	Alle tillatt
3	Dokumentasjon	09:00 – 13:00	Innlevering fra planlegging/produksjon. LØM - Egen PC uten nett

11.4 Klage på emnekarakter.

Emnekarakteren kan påklages i henhold til Forskrift om fagskoleutdanning ved de fylkeskommunale fagskolene i Trøndelag. Klagefrist er 3 uker etter at karakteren er gitt. Karakter på prøver og innleveringer gitt underveis i et emne kan ikke påklages.

12.0 Litteraturliste/læremidler

Krav til PC og programvare som må være installert før studiestart sendes ut til alle inntatte studenter i rimelig tid før studiestart - Dok 06-003.

13.0 Revisjon og godkjenning av studieplan.

Denne studieplanen skal revideres årlig i henhold til prosedyre doc 17-003.

Planen skal godkjennes av rektor.

Rev nr.	Dato	Godkjent av	Anm
01	22.11.17	Rektor	Rev NOKUT
02	14.06.18	Rektor	Årlig revisjon
03	19.06.20	Rektor	Årlig revisjon

14.0 Vedlegg.

1. Litteraturliste
2. Læringsutbytte NKR – Overordnet – Emner

Vedlegg 1: Litteraturliste

Bokliste Stjørdal tekniske fagskole mekatronikk

Allmenne fag	ISBN	Forfatter	Tittel
Norsk	978-82450-3361-8	Marion Federl og Arve Hoel	Norsk for fagskolen Utgave 3, 2020. Fagbokforlaget
Engelsk	978-82412-0729-7	Olav Talberg	Access-English for Engineering Students
Matematikk	9788256272730	Ekern, Guldahl, Holst	Matematikk for fagskolen
	9788245008753	Tor Andersen	Aktiv formelsamling i Matematikk
			Kalkulator etter avtale med faglærer
Fysikk	9788256269518	Ekren/Guldahl	Fysikk for fagskolen



	9788205419193	John Haugan7Eimund Aamodt	Gyldendals tabeller og formler i fysikk
Felles øk. adm. fag			
LØM	9788245032093	Mette Holan og Per Høiseith	Økonomistyring
	9788245032086	Mette Holan og Per Høiseith	Organisasjon og ledelse
	9788245032079	Mette Holan	Markedsføringsledelse
Fordypningsemner	ISBN	Forfatter	Tittel
Mekatronikkstyring	978-82-450-1797-7	Dag Håkon Hansen	Programmerbare logiske styringer
Termodynamikk		Gunnar Dahlvig	Energiteknikk – utdrag fra læreboka.
Mekanikk		Gabriel J. Bjørseth	
Design av mekaniske komponenter	Forlag Akademika	Arne Dørum	Maskindeler 1
	9788205357075	Hartvigsen, Lorentsen m flere	Verkstedhåndboka
Elektroteknikk			Egenproduserte kompendier
			Kompendium elektroteknikk
	978-82-7345-583-3		Elektroteknikk i praksis (digital lærebok))
HMS/Kvalitetsledelse	9788256271511	Peder Å. Pedersen	Kvalitetssikring
Materiallære	9788276746211	Ørnulf Grøndalen	Materiallære
Kjemi og miljølære	978-82-02-23750-9	Grønneberg, T, Hannisdal, M, Pedersen, B og Ringnes, V.	Kjemien stemmer, forkurs
Tilvirkningsteknikk	9788276745597	Rolf Garbo Corneliussen	Tilvirkningsteknikk
Prosjektadministrasjon	9788245032055	Rolstadås/Olsson/Johansen/Langlo	Praktisk prosjektledelse
Mekatronikk designe			Egenproduserte



(analog, digital og mikroelektronikk)			kompendier
El energi og automatisering			Egenprodusert digitalt fagstoff

Vedlegg 2: Læringsutbytte (LUB) NKR – LUB Overordnet – LUB Emner

Mekatronikk – NKR – LUB

00TT06A – 00TT06B - 00TX00A – 00TT06C – 00TT06L – 00TT06M – 00TT06K – 00TT06D – 00TT06E – 00TT06F – 00TT06G

NKR Kunnskap	Overordnet LUB	Emne LUB
<p>-har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor et spesialisert fagområde</p>	<p>-har kunnskap om begreper som nyttes innen mekatronikk, teorier, beregningsmodeller, produksjonsprosesser og konstruksjonsverktøy som benyttes for å utvikle mekatroniske systemer, der mekanikk, elektronikk og datateknikk benyttes</p> <p>-har kunnskap om virkemåte og fysiske prinsipper for ulike eksisterende tekniske komponenter og løsninger som er vanlige innen mekatronikkprodukter og systemer</p> <p>-har kunnskap om vedlikeholdsstrategier</p> <p>-har kunnskap om økonomistyring, organisasjon og ledelse samt markedsføringsledelse</p> <p>-har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring</p> <p>-har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt</p>	<p>-har kunnskap om realfag som redskap til å utføre beregninger, dimensjoneringer og problemløsning innen sitt fagområde (00TT06A)</p> <p>-har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen, og vurdere eget arbeid i forhold til disse. (00TT06A)</p> <p>-har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde (00TT06B)</p> <p>-har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer (00TT06C)</p> <p>-Har kunnskap om egenskaper ved fuktig luft (00TT06C)</p> <p>-har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer (00TT06C)</p> <p>-har kunnskap om metoder for tilvirkning av produkter av stål og plast (00TT06C)</p> <p>-har kunnskap om aktuelle elektriske og elektroniske komponenter, koblingsskjemaer og relevant elektroteknisk dokumentasjon etter gjeldende standarder og normer. (00TT06C)</p> <p>-har kunnskap om faremomenter som kan oppstå ved arbeid eller feil på elektriske anlegg under spenning (00TT06C)</p>

		<p>-har kunnskaper om strøm, spenning og effekt for lavspente anlegg tilknyttet styringssystemer (00TT06C)</p> <p>-har kunnskap om relevante metoder og verktøy for analyse og prosjektering av automatiserte anlegg (00TT06C)</p> <p>-har kunnskap om metoder for konstruksjon og dokumentasjon av styresystemer innen mekatroniske systemer (00TT06D)</p> <p>-har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å forstå hvordan en mekatronikk styring fungerer ved hjelp av tilhørende dokumentasjon (00TT06D)</p> <p>-har kunnskap om relevante sensorer, aktuatorer og andre komponenter som brukes i automatiserte anlegg (00TT06D)</p> <p>-har kunnskap om prinsipper for programmering av styresystemer (00TT06D)</p> <p>-har kunnskap om aktuelle kommunikasjonsprotokoller og prinsipper for kommunikasjon mellom styresystem og eksterne enheter (00TT06D)</p> <p>-har kunnskap om nødvendigheten av sikkerhet, normert praksis rundt sikkerhet, samt utfordringer rundt dette temaet (00TT06D)</p> <p>-har kunnskap om vanlige prinsipper for styring/regulering av retning, krefter og hastigheter, samt prinsipper for vedlikehold og sikkerhet (00TT06D)</p> <p>-har kunnskap til å utvikle enkle sekvensielle og kombinatoriske program til programmerbare styringer, samt implementere disse i et egnet</p>
--	--	--

		<p>styresystem, basert på vanlig benyttet teknologi som for eksempel en PLS (produsentuavhengig) (00TT06D)</p> <ul style="list-style-type: none"> -har kunnskap begreper brukt om mekatronikk design og produksjon (00TT06E) -har kunnskap om betydningen av god design i utvikling av mekatronikkprodukter (00TT06E) -har kunnskap om analoge og digitale elektronikkomponenter og deres anvendelser, samt metoder for konstruksjon av sammensatte kretser (00TT06E) -har kunnskap om mikroelektronikk og gjeldende prinsipper for hvordan CPU-er og mikrokontrollere fungerer (00TT06E) -har kunnskap om maskinelementer, forbindelser og energioverføringer som brukes i Mekatronikkonstruksjoner (00TT06E) -har kunnskap om metoder og funksjoner som kan gjøre mekatronikkonstruksjon effektiv og nøyaktig ved bruk av egnet programvare. (00TT06E) -har kunnskap om normerte metoder for angivelse av nødvendige tekniske opplysninger på utarbeidet konstruksjonsunderlag (00TT06E) -har kunnskap om verifisering av mekatronikk konstruksjoner gjennom simulering og prototypebygging (00TT06E) -har kunnskap om aktuelle prosedyrer for kvalitetssikring av konstruksjonsprosessen for mekatronikkprodukter (00TT06E) -har kunnskap om normerte metoder for sammenstilling og produksjon av mekatronikkprodukter (00TT06E) -har kunnskap om simuleringsprogram som
--	--	--

		<p>verktøy for å dokumentere løsninger og konstruere mekatroniske produkter og systemer (00TT06E)</p> <p>-har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon og ledelse av prosjekter som er typisk innen aktuell bransje (00TT00K)</p> <p>-har kunnskap om hvordan en utarbeider, dokumenterer og vedlikeholder bedriftens HMS/IK-system og bedriftens kvalitetssikringssystem i samsvar med aktuelle krav, lover, regler og standarder (00TT00K)</p> <p>-har kunnskap om grunnleggende mekanikk (00TT00L)</p> <p>-har kunnskap om dataassistert konstruksjon og aktuelle ISO- og europeiske standarder som benyttes i tegningsproduksjon (00TT00L)</p> <p>-har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer, prosesser og verktøy for fremstilling av produkter som kan anvendes i mekanisk industri (00TT00M)</p> <p>-har kunnskap om emner i kjemi- og miljøfag (00TT00M)</p> <p>-har kunnskap om elektriske lavspente forsyningssystemer. (75TT06F)</p> <p>-har kunnskap om elektriske motorer, startmetoder og hastighetsregulering. (75TT06F)</p> <p>-har kunnskap om fordelingstavler og elektriske anlegg på maskiner. (75TT06F)</p> <p>-har kunnskap om jordingssystemer, beskyttelsestiltak mot elektrisk sjokk og overspenninger. (75TT06F)</p> <p>-har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å planlegge fordelingsanlegg i industrianlegg. (75TT06F)</p>
--	--	---

		<p>-har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å utarbeide dokumentasjon for motorstyringer, styre- og fordelingstavler. (75TT06F)</p> <p>-har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt (00TT06G)</p> <p>-har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt (00TT06G)</p> <p>-har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis (00TT06G)</p>
	<p>-har kunnskap om økonomistyring, personalledelse, markedsføringsledelse og bransjenormer for å kunne lede byggeprosjekter inntil tiltaksklasse 2</p>	<p>-har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori (00TX00A)</p> <p>-har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. (00TT06B)</p> <p>-har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser (00TX00A)</p> <p>-har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging (00TX00A)</p> <p>-har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse (00TX00A)</p> <p>-har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen (00TT06G)</p>
<p>-kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav</p> <p>-har innsikt i relevant regelverk, standarder,</p>	<p>-kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som er relevant for mekatronikkfaget og om nødvendige</p>	<p>-har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon (00TT06B)</p> <p>-kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende</p>

<p>avtaler og krav til kvalitet</p>	<p>miljømessige hensyn er ivaretatt</p>	<p>lovverk, forskrifter, HMS, standarder og krav til dokumentasjon som er aktuelt innen fagfeltet energiteknikk (00TT06C)</p> <p>-kan vurdere hvilke faktorer som påvirker sluttproduktets egenskaper, kvalitet og kostnader (00TT06D)</p> <p>-kan vurdere styringstekniske prinsipper, maskiner og verktøy som benyttes i automatisering i forhold til gjeldende normer og krav (00TT06D)</p> <p>-kan vurdere fordeler og ulemper med forskjellige styresystemer (00TT06D)</p> <p>-kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen teknisk industriell produksjon (00TT00L)</p> <p>-kan vurdere egne beregninger i mekanikk i forhold til gjeldende normer og krav (00TT00L)</p> <p>-kan vurdere egne beregninger i materiallære i forhold til gjeldende normer og krav (00TT00M)</p> <p>-kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for materialer og miljø (00TT00M)</p> <p>-kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder (00TT00M)</p> <p>kan vurdere beskyttelsestiltak i forhold til krav i forskrift og norm. (75TT06F)</p> <p>-kan vurdere krav til kapsling ut i fra ytre påvirkning. (75TT06F)</p> <p>-kan vurdere kvalitet og kostnader ved forskjellige løsninger. (75TT06F)</p>
<p>-har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet</p>	<p>-har kunnskap om mekatronikkindustrien og de ulike yrkesfelt innenfor dette fagfeltet</p>	<p>-har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer (00TX00A)</p> <p>-har kunnskap om bransjen innen energiteknikk</p>

		relatert til mekatronikk-fagområdet (00TT06C) -har kunnskap om bransjen som driver med mekatronikk, styring og regulering (00TT06D) -har kunnskap om mekanisk industri (00TT00L) -kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet (00TT06G)
-kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap	-hvordan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap om mekatronikk med litteratur og relevante fora innenfor fagfeltet, slik at en kan holde seg faglig oppdatert	-kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. (00TT06B) -kan oppdatere sin kunnskap om energiteknikk (00TT06C) -kan oppdatere sin kunnskap mekatronikk styring og regulering (00TT06D) -kan oppdatere sin kunnskap mekatronikkdesign og –produksjon. (00TT06E) -kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanikk og teknisk dokumentasjon (00TT00L) -kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen kjemi-, miljø- og materiallære (00TT00M) -kan oppdatere sin kunnskap innen elenergi- og automatiseringsområdet. (75TT06F)
-kjenner til bransjens/yrkets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet	-kjenner til mekatronikkindustriens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt	-kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn (00TT06B) -har kunnskap om mekanisk industri (00TT00M) -kjenner til energiteknikkens historie, tradisjoner og plass i samfunnet relatert til mekatronikk-fagområdet (00TT06C) -kjenner til bransjens/yrkets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet (75TT06F)
-har innsikt i egne utviklingsmuligheter	-har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikkindustrien	-har kunnskap om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen, og kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag. (00TT06A)

		<p>kjenner til ulike metoder for forhandlinger (00TT06B)</p> <p>har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk (00TT06C)</p> <p>-har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikk design og produksjons fagområde (00TT06E)</p> <p>-har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon og dokumentasjon (00TT00L)</p> <p>-har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen kjemi-, miljø- og materiallære (00TT00M)</p> <p>-har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikk fagområde (00TT06D)</p> <p>-har innsikt i egne utviklingsmuligheter innenfor elenergi- og automatiseringsområdet. (75TT06F)</p>
NKR - Ferdigheter		
<p>-kan anvende faglig kunnskap på praktiske og teoretiske problemstillinger (5.1)</p>	<p>-kan gjøre rede for valg av konstruksjonsverktøy, løsninger, komponenter og produksjonsprosesser som benyttes i konstruksjonsarbeid i mekatronikkfaget</p>	<p>-kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. (00TT06B)</p> <p>-kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak (00TX00A)</p> <p>-kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler (00TX00A)</p> <p>-kan utarbeide en markedsplan (00TX00A)</p> <p>-kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov (00TX00A)</p> <p>-kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak (00TX00A)</p>

		<p>-kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig (00TX00A)</p> <p>-kan gjøre rede for relevante analysemetoder, normer, forskrifter og verktøy for å beregne spenning, strøm, effekt og resistans i like- og vekselstrømskretser, samt dimensjonere og velge komponenter som inngår i elektrotekniske anlegg. (00TT06C)</p> <p>-kan gjøre rede for kvalitetsbegreper og kunne vurdere og beskrive aktiviteter som sikrer tilsiktet kvalitet i en virksomhet (00TT00K)</p> <p>-kan gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer i konstruksjoner og produkter (00TT00M)</p>
-kan anvende relevante faglige verktøy, materialer, teknikker og uttrykksformer (5.1)	-kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt	<p>-kan analysere og anvende informasjon i ulike sammenhenger (00TT06B)</p> <p>-kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt (00TT06G)</p> <p>-kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis (00TT06G)</p>
-kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak (5.1)	-kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor konstruksjon og produksjon av mekatroniske produkter og behov for iverksetting av tiltak	<p>-bruker varierende strategier for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger, gjør overslag og kan vurdere svaret. (00TT06A)</p> <p>-bruker digitale verktøy som anvendelse til problemløsninger innen realfaglige tema og kan publisere resultatene digitalt i form tilpasset fagretningen. (00TT06A)</p> <p>-kan sette opp en agenda og skrive referat fra</p>

		<p>møter (00TT06B)</p> <p>kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger for å beregne arbeid, energi og effektbehov, og ulike former for varmeomsetning og varmeveksling og iverksetter nødvendige tiltak (00TT06C)</p> <p>-kan kartlegge og gjennomføre korrigerende tiltak for å øke produktiviteten på en produksjonslinje (00TT06D)</p> <p>-kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innen mekatronikk, design og produksjons fagområde og iverksette korrigerende tiltak (00TT06E)</p> <p>-kan gjøre rede for arbeidsmiljø, ergonomi og vernearbeid (00TT00K)</p> <p>-kan skape et sikkert arbeidsmiljø og planlegge og iverksette systematiske tiltak for å forhindre skade på personell, materiell og miljø (00TT00K)</p> <p>-kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak (00TT00L)</p> <p>-kan kartlegge en situasjon som har med miljø og gjøre og identifisere problemstillinger innenfor tekniske fagområder og iverksette tiltak (00TT00M)</p> <p>-kan kartlegge en situasjon, identifisere faglige problemstillinger, og iverksette tiltak for å sikre strømforsyningen til en produksjonslinje (75TT06F)</p> <p>-kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling (00TT06G)</p> <p>-kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat (00TT06G)</p>
--	--	---

		-kan skrive en rapport om et prosjekt (00TT06G)
-kan gjøre rede for sine faglige valg (5.2)	<p>-kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg</p> <p>-kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi</p>	<p>-mestrer relevante regneoperasjoner og identifiserer realfaglige problemstillinger. (00TT06A)</p> <p>-kan skrive ulike formelle tekster (00TT06B)</p> <p>-kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak (00TX00A)</p> <p>-kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler (00TX00A)</p> <p>-kan utarbeide en markedsplan (00TX00A)</p> <p>-kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov (00TX00A)</p> <p>-kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak (00TX00A)</p> <p>-kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig (00TX00A)</p> <p>-kan gjøre rede for sine faglige valg ved å velge ut og kombinere relevante styringer ut i fra system spesifisering (00TT06D)</p> <p>-kan gjøre rede for sine faglige valg for å konstruere og utarbeide dokumentasjon og feilsøkningsprosedyrer for automatiserte anlegg i forhold til aktuelle standarder og normer (00TT06D)</p> <p>-kan gjøre rede for valg av komponenter og konstruksjonstekniske valg (00TT06E)</p> <p>-kan gjøre rede for aktuelle produksjonsprosesser for mekatronikk produkter (00TT06E)</p>

		<p>-kan gjøre rede for valg av dataassisterte konstruksjonsverktøy (00TT00L)</p> <p>-kan gjøre rede for teknisk dokumentasjon for sin bransje i henhold til aktuelle standarder ved hjelp av dataassistert konstruksjon (DAK) (00TT00L)</p> <p>-kan gjøre rede for sine faglige valg for å planlegge og dimensjonere fordelingsanlegg. (75TT06F)</p> <p>-kan gjøre rede for sine faglige valg ved valg av beskyttelsestiltak mot elektrisk sjokk og overspenninger. (75TT06F)</p> <p>-kan gjøre rede for sine faglige valg av elektriske motorer, startmetoder og hastighetsregulering. (75TT06F)</p> <p>-kan gjøre rede for sine faglige valg av løsninger for styre- og fordelingstavler og elektriske anlegg på maskiner (75TT06F)</p>
<p>-kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning (5.2)</p>	<p>-kan reflektere over egen faglig utøvelse innen maskinteknikk og justere denne under veiledning</p>	<p>-kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov (00TX00A)</p> <p>-kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora (00TT06B)</p> <p>-kan reflektere over egen faglig utførelse som sammenføyningsmetoder, oppdelende prosesser og plastiske bearbeidingsprosesser, og kan ta hensyn til konstruktive og justere denne under veiledning (00TT06C)</p> <p>-kan reflektere over faglig utførelse innen mekatronikk fagområde og justere denne under veiledning (00TT06D)</p> <p>-kan reflektere over faglig utførelse innen mekatronikk design og produksjon fagområde og</p>

		justere denne under veiledning (00TT06E) -kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning (00TT00L) -kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning (00TT00M) -kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elenergi- og automatiseringsområdet og justere denne under veiledning (75TT06F) -kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk (00TT06G)
-kan finne og henviser til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling (5.2)	-kan finne og henviser til informasjon og fagstoff knyttet til mekatronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling	-kan instruere og veilede andre, og kjenne til arbeidsavtaler og kontrakter (00TT06B) -kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen (00TT06B) – -kan finne og henviser til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for krav til verktøymaskiner og utrustning for sponskjærende bearbeiding samt beregne data for sponskjærende bearbeiding (00TT06C) -kan finne og henviser til teknisk og innovativ informasjon og fagstoff for mekatroniske produkt og systemer, samt vurdere relevansen mot en yrkesfaglig problemstilling (00TT06D) -kan finne og henviser til konstruksjonstekniske og innovativ informasjon og fagstoff for mekatronikk design og produksjon fagområde og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling (00TT06E) -kan finne og henviser til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling (00TT00L) -kan finne og henviser til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig

		problemstilling (00TT00M) -kan finne og henviser til informasjon og fagstoff innen elenergi- og automatiseringsområdet og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling (75TT06F) -kan finne og henviser til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt (00TT06G)
NKR – Generell kompetanse		
-har forståelse for yrkes- og bransjeetiske prinsipper (5.1)		-kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte (00TT06B)
-har utviklet en etisk grunnholdning i utøvelsen av yrket (5.1)		-har kjennskap til etikk og gode holdninger i arbeidslivet (00TT06B) -kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling (00TX00A)
-kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov (5.1)	-kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov	-kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet (00TT06B) kan utføre energiteknisk arbeid relatert til mekatronikk fagområde basert på kunders ønsker og myndigheters krav (00TT06C) kan utføre innkjøp av automasjonskomponenter og delta i anbudsprosesser (00TT06D) -kan utføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav og virksomhetens eller bransjens behov (00TT06D) -kan utføre arbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav og virksomhetens eller bransjens behov (00TT06E) -kan utføre innkjøp av automasjons komponenter og delta i anbuds prosesser rettet mot mekatronikk

		<p>design og produksjon fagområde (00TT06E)</p> <ul style="list-style-type: none"> -kan utføre arbeidet etter kunders behov (00TT00L) -kan utføre arbeidet etter virksomhetens eller bransjens behov med tanke på miljø og materialvalg (00TT00M) -kan utføre arbeidet etter myndighetenes krav og virksomhetens eller bransjens behov. (75TT06F) -kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov (00TT06G)
<p>-kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper (5.1)</p>	<p>-kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekatronikk og på tvers av fag som elektro, maskin og datateknikk, samt med eksterne målgrupper som myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk</p>	<ul style="list-style-type: none"> -har kompetanse i korrekt kildebruk (00TT06B) -kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter (00TX00A) -kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt (00TX00A) -kan bygge relasjoner med fagfeller innen energiteknikk og på tvers av fag som elektrikere, automatikere, ingeniører samt med eksterne målgrupper innen mekatronikkbransjen (00TT06C) kan bygge relasjoner med fagfeller gjennom å delta i dialog med leverandører og kunder i forbindelse med automatiserings prosesser (00TT06D) -kan bygge relasjoner med fagfeller gjennom å delta i dialog med leverandører og kunder i forbindelse med mekatronikk design og produksjon fagområde (00TT06E) -kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med

		eksterne målgrupper (00TT00L) -kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper (00TT00M) -kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper. (75TT06F)
-kan utvikle arbeidsmetoder, produkter og/eller tjenester av relevans for yrkesutøvelsen (5.1)		-kan bruke realfag innen planlegging og gjennomføring av yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer. (00TT06A) kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt. (00TT06B) -kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet (00TX00A) -kan utarbeide og følge opp planer (00TX00A) -kan utøve personalledelse og lede medarbeidere (00TX00A)
-kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer (5.2)	kan planlegge, prosjektere og gjennomføre løsninger for mekatronikksystemer av lav til middels kompleksitet, alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer for miljø og kvalitet som gjelder nasjonalt og internasjonalt	-kan anvende realfag til analyse av fagspesifikke problemstillinger og til formidling av informasjon om emner innenfor bransjen/yrket. (00TT06A) -kan representere sin bedrift i møter og befaringer (00TT06B) kan planlegge og gjennomføre produksjonstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer som til enhver tid gjelder for energiteknikk for fagområdet mekatronikk (00TT06C) -kan planlegge og gjennomføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeidsoppgaver og

		<p>prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer (00TT06D)</p> <p>-kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet (00TX00A)</p> <p>-kan planlegge og gjennomføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe, og kan utføre dette arbeidet etter virksomhetens eller bransjens behov (00TT06E)</p> <p>-kan initiere, planlegge og gjennomføre et prosjekt og utarbeide relevant dokumentasjon (00TT00K)</p> <p>-kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanikk og teknisk dokumentasjon alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer (00TT00L)</p> <p>-kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver, som å utføre miljøtiltak for å sikre en miljømessig forsvarlig drift, alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer (00TT00M)</p> <p>-kan utføre innkjøp av kabler, start- og reguleringsutstyr samt komponenter som inngår i et automatiseringssystem. (75TT06F)</p> <p>-kan utføre kostnadsoverslag på komponenter som inngår i et automatiseringssystem. (75TT06F)</p> <p>-kan planlegge og gjennomføre planleggingstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer (75TT06F)</p> <p>-kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med</p>
--	--	--

		formelle og etiske krav og retningslinjer (00TT06G)
<p>-kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/ yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis (5.2)</p>	<p>-kan utveksle synspunkter på problemstillinger innenfor mekatronikkfaget med andre med bakgrunn innenfor mekatronikkbransjen og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis</p>	<p>-gjøre realfagbaserte vurderinger om generelle faglige problemstillinger og kommunisere disse med allmennheten. (00TT06A)</p> <p>-kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen (00TT06B)</p> <p>-kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter (00TX00A)</p> <p>kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen energiteknikk- og mekatronikk fagområdet og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis (00TT06C)</p> <p>kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis (00TT06D)</p> <p>-kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor mekatronikk design og produksjon fagområde og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis (00TT06E)</p> <p>-kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kvalitetsledelse og delta i diskusjoner om hvordan slik ledelse kan utøves (00TT00K)</p> <p>-kan utveksle tegnetekniske og konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis (00TT00L)</p>

		<p>-kan utveksle synspunkter om miljø og materialvalg med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis (00TT00M)</p> <p>kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/ yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis (75TT06F)</p> <p>-har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende (00TT06G)</p>
-kan bidra til organisasjonsutvikling (5.2)	-kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen mekatronikkfaget som kan føre til nyskaping og innovasjon	<p>-kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. (00TT06B)</p> <p>-kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser (00TT06D)</p> <p>-kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling (00TX00A)</p> <p>kan bidra til organisasjonsutvikling innen energiteknikk gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser (00TT06C)</p> <p>-kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser (00TT06E)</p> <p>-kan bidra til utvikling i etablert organisasjon og i prosjektorganisasjon, og kan ivareta medarbeiderne og prosjektdeltakerne (00TT00K)</p> <p>-kan bidra til organisasjonsutvikling (00TT00L)</p> <p>-kan bidra til organisasjonsutvikling (00TT00M)</p> <p>-kan bidra til organisasjonsutvikling ved å kartlegge og rapportere om mangler på elenergi-</p>

		og automatiseringssystemene (75TT06F) -kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt (00TT06G)
--	--	--