



# Trøndelag høgere yrkesfagskole

**studiested Stjørdal**

Studieplan heltid og deltid

MEKATRONIKK

2022 – 2023

## Innhold

1.0	Om studiet og studieplanen.....	1
1.1	Om studiet.....	1
1.2	Studieplanen.....	1
1.2.1	Bruk av studieplanen.....	1
1.2.2	Revisjon av studieplanen .....	1
1.3	Omfang, nivå og forventet arbeidsmengde .....	1
2.0	Opptakskrav .....	2
3.0	Overordnet læringsutbytte.....	2
4.0	Studiestructur/organisering og progresjon samlingsbasert/deltid .....	3
5.0	Studiestructur/organisering og progresjon heltid.....	4
6.0	Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer .....	4
6.1	Undervisning og læring.....	4
6.2	Generelle arbeidskrav/studiekrav.....	5
6.3	Vurdering .....	5
6.4	Eksamen .....	5
6.5	Om læringsplattformen .....	6
7.0	Begrunnelser og klagebehandling.....	6
7.1	Klage på sluttvurdering – emne- eksamenskarakter .....	6
7.2	Begrunnelse for sluttvurdering – emne- eksamenskarakter .....	7
8.0	Praksis.....	7
8.1	Skikkethetsvurdering .....	7
9.0	Emneoversikt .....	7
9.1	Emne 1 00TT06A – Realfaglige redskap.....	7
9.2	Emne 2 00TT06B Yrkesrettet kommunikasjon .....	8
9.3	Emne 3 00TX00A – LØM-emnet .....	10
9.4	Emne 4 00TT06C Energiteknikk med faglig ledelse.....	11
9.5	Emne 5 00TT00L Innledende konstruksjon og dokumentasjon .....	13
9.6	Emne 6 00TT00M Materialkunnskap .....	14
9.7	Emne 7 00TT00K Prosjekt- og kvalitetsledelse.....	16
9.8	Emne 8 00TT06D Mekatronikkstyring og -regulering .....	18
9.9	Emne 9 00TT06E Mekatronikkdesign og -produksjon.....	19
9.10	Emne 10 75TT06F El-energi og automatisering.....	21
9.11	Emne 11 00TT06G Hovedprosjekt .....	22
10.0	Endringslogg.....	24

## 1.0 Om studiet og studieplanen

### 1.1 Om studiet

Fordypning i mekatronikk er en flerfaglig utdanning som gir en bred kompetanse innenfor elektro-, maskin- og IT-fag. Produktutvikling og produksjonsteknikk er viktige temaer i studiet.

Utdanningen er utviklet for å møte industriens økende behov for personell som kan løse komplekse arbeidsoppgaver. Mekatronikkutdanningen skal binde sammen kompetanse innen de ulike fagdisipliner samt gi en flerfaglig forståelse, og finne de beste løsningene ved for eksempel automatisering av produksjonsprosesser eller ved deltagelse i produktutviklingsprosesser. Studiet rekrutterer fra både elektro-, automasjons- og maskinfagene.

Du får mange jobbmuligheter etter endt studium - blant annet som selger, innkjøper, planlegger eller konstruktør innen industri.

### 1.2 Studieplanen

Planen bygger på:

- Nasjonal plan, generell del for tekniske fagskoleutdanning
- Nasjonal plan for fagskole mekatronikk FTT06. Rev. 6.7.15

Hensikten med studieplanen:

Hensikten med studieplanen er å gi studenten nødvendig informasjon om studiet. I studieplanen skal studenten kunne finne alt av informasjon som trengs for å kunne planlegge og gjennomføre sitt studium. I planen vil du som student kunne finne:

- Læringsutbytte som forventes nådd både på overordnet nivå og på emnenivå
- Hvordan studiet er oppbygd og organisert
- Progresjon i studiet og når de ulike emnene gjennomføres
- Hvilke undervisnings-, lærings- og vurderingsformer som benyttes
- Hvilke arbeidskrav som gjelder
- Hvilke emner som avsluttes med eksamen og hvordan eksamen gjennomføres

#### 1.2.1 Bruk av studieplanen

Studieplanen bør brukes som et oppslagsverk gjennom hele studiet og er å betrakte som en avtale mellom skole og student.

#### 1.2.2 Revisjon av studieplanen

Studieplanen revideres årlig. Faglig ansvarlig sørger for at planen blir revidert i samarbeid med aktuelle parter i arbeidslivet. En slik gjennomgang vil sikre at fagstoffet er oppdatert.

### 1.3 Omfang, nivå og forventet arbeidsmengde

Omfang i antall studiepoeng: 120

Studiepoeng sier noe om arbeidsmengden studenten må regne med å bruke. Et fulltidsstudium utgjør 60 studiepoeng for ett studieår. Iflg lov om høgere yrkesfaglig utdanning må et fagskolestudium være på minst 30 studiepoeng og maksimalt 120 studiepoeng.

Nivå i NKR (Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk): 5.2

Forventet arbeidsmengde for studenten inkludert undervisning/forelesninger og veiledning: 3400 arbeidstimer (heltimer).

## 2.0 Opptakskrav

Det generelle grunnlaget for opptak til fagskolen er:

a) fullført og bestått videregående opplæring med fagbrev, svennebrev eller vitnemål fra relevant yrkesutdanning. Jf. Forskrift om høgere yrkesfaglig utdanning ved Trøndelag høgere yrkesfagskole §2-3.

<https://lovdata.no/forskrift/2021-06-30-2379/§2-3>

b) Søkere som er 23 år eller eldre i opptaksåret, kan tas opp på grunnlag av tilsvarende kompetanse som i a) etter gjennomført realkompetansevurdering. Ved opptak med bakgrunn i realkompetanse, må søkeren fremlegge dokumentasjon på realkompetanse tilsvarende de ordinære opptakskravene.

## 3.0 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 mekatronikkssystemer 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

## 4.0 Studiestruktur/organisering og progresjon samlingsbasert/deltid

Antall studiepoeng fordelt på emner og semester – samlingsbasert/deltid

Emnekode	Emnenavn	Omfang	1. sem	2. sem	3. sem	4. sem	5. sem	6. sem	7. sem	Sum
00TT06A	Realfaglige redskap	10 sp	3	3	4					10
00TT06B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	5	5						10
00TX00A	LØM-emnet	10 sp			4	6				10
00TT06C	Energiteknikk med faglig ledelse	10 sp			3	7				10
00TT00L	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	10 sp		4	3	3				10
00TT00M	Materialkunnskap	10 sp	6	4						10
00TT00K	Prosjekt- og kvalitetsledelse	10 sp					5	5		10
00TT06D	Mekatronikkstyring og –regulering med faglig ledelse	10 sp					5	5		10
00TT06E	Mekatronikkdesign og –produksjon med faglig ledelse	15 sp					7,5	7,5		15
75TT06F	El energi og automatisering	15 sp					7,5	7,5		15
00TT06G	Hovedprosjekt	10 sp							10	10
	<b>Totalt</b>	<b>120 sp</b>	14	16	14	16	25	25	10	120

## 5.0 Studiestruktur/organisering og progresjon heltid

Antall studiepoeng fordelt på emner og semester – heltid

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
	<b>Totalt</b>	<b>120 sp</b>	30	27	30	33	120

## 6.0 Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer

### 6.1 Undervisning og læring

Undervisningen har fokus på studentaktive læringsformer. Et viktig pedagogisk prinsipp gjennom hele studiet er at studentene har ansvar for egen læring. Det innebærer at studenten aktivt må oppsøke læringssituasjoner og læringsarenaer. Skolen har en viktig funksjon rundt tilrettelegging for læring og å støtte/veilede studenten i læreprosessen.

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å oppnå læringsutbyttet for utdanningen. Dette innebærer at studentene i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk yrkesutøvelse.

Variasjon i valg av læringsmetoder og arbeidsformer er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse i forhold til kunnskaper, ferdigheter og den generelle kompetansen til hver enkelt student.

Følgende undervisningsformer og læringsaktiviteter benyttes ved THYF:

- Forelesninger
- Veiledning
- Praksis
- Oppgaveløsning
- Gruppearbeid
- Prosjektarbeid
- Presentasjoner
- Ekskursjoner

- Rollespill
- Selvstudium

Forelesning: Forelesning og dialogbasert undervisning.

Veiledning: Veiledning i forbindelse med oppgaveløsning, prosjektarbeid og praksis.

Praksis: Praksisperioder i enkelte studier med rapportering.

Oppgaveløsning: Individuelt og i grupper. Oppgaver i form av øving eller innlevering av teorioppgaver og praktiske oppgaver. Oppgaverapporter, prosjektoppgaver etc.

Prosjektarbeid: Problembasert læring (PBL) og tverrfaglig prosjektarbeid

Presentasjoner: Studentundervisning og presentasjon av eget og andres arbeid, internt eller eksternt.

Ekskursjoner: Ekskursjoner og bedriftsbesøk, dette er avhengig av aktuelle prosjekter i nærområdet.

Rollespill: Praksisorientert undervisning og erfaringsdeling

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

## 6.2 Generelle arbeidskrav/studiekrav

- aktiv deltakelse i opplæringen (80 % oppmøte i hvert tema)
- bidra til læring i gruppen/klassen
- aktiv deltakelse på veilednings- og evalueringsmøter
- alle obligatoriske innleveringer, prøver, fremføringer og lab-øvelser i emnet skal være gjennomført og godkjent

Obligatoriske arbeidskrav/studiekrav formidles av den enkelte lærer.

## 6.3 Vurdering

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.

## 6.4 Eksamen

Følgende eksamensformer benyttes:

- 3 dagers skriftlig PPD (Planlegging – Produksjon – Dokumentasjon)
- skriftlig eksamen under tilsyn
- muntlig eksamen
- mappeeksamen
- skriftlig hjemmeeksamen
- ferdighetsprøver
- laboratorieøvelser
- prosjektarbeid
- praksis
- muntlige presentasjoner

## 6.5 Om læringsplattformen

Skolens læringsplattform er Canvas. Her vil all viktig kontakt mellom lærere og studenter foregå.

Studenten plikter til regelmessig å logge seg inn på Canvas for å sjekke sin status. Varsel gitt via Canvas regnes som mottatt av studenten.

Med tanke på undervisning vil du her finne felles informasjon om:

- Skoleplan
- Fremdriftsplan for de ulike fag
- Timeplaner
- Prøveplan
- Oppståtte avvik fra planer, f.eks. ved fravær av lærere
- Oversikt over innleveringer, studiekraft og andre oppgaver som skal gjøres/innleveres
- Eksamen og eksamenstrekk

Hver enkelt student vil også finne informasjon som angår den enkelte:

- Oversikt som viser hva studenter har fullført av innleveringer/studiekraft.
- Oversikt over om innleveringer/studiekraft er godkjent/ikke godkjent og eventuell karakter.
- Oversikt over hva studenten har deltatt på av prøver.
- Oversikt over karakterer studenten har fått på prøver.
- Avsluttende emnekarakter alt etter hvilken termin eksamen er i det enkelte fag.

Canvas læringsplattform har også en meldings-/e-postfunksjon. Her kan studenten få informasjon om:

- Forhåndsvarsel om manglende oppmøte/ tilstedeværelse ved gjennomgang av emner.
- Forhåndsvarsel om manglende innleveringer av studiekraft og deltakelse på prøver
- Varsel hvis studenten står i fare for å ikke få karakter og/eller står i fare for å ikke få gå opp til eksamen i fag.
- Varsel om at studenten ikke får karakter og/eller ikke får gå opp til eksamen i fag.
- Varsel om at studenten vil bli avsluttet som student pga. manglende oppmøte og kontakt med skolen.

## 7.0 Begrunnelser og klagebehandling

### 7.1 Klage på sluttvurdering – emne- eksamenskarakter

[https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-08-28/KAPITTEL\\_5#KAPITTEL\\_5](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2018-06-08-28/KAPITTEL_5#KAPITTEL_5)

[https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-06-30-2379#KAPITTEL\\_4](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2021-06-30-2379#KAPITTEL_4)

Emnekarakter og eksamenskarakter kan påklages i henhold til Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Trøndelag høyere yrkesfagskole. Klagefrist er 3 uker etter at karakteren er gitt. Karakter på prøver og innleveringer gitt underveis i et emne kan ikke påklages.



## 7.2 Begrunnelse for sluttvurdering – emne- eksamenskarakter

En student har rett til å få en begrunnelse for karakterfastsettingen. Hvis karakteren er gitt for en muntlig eksamen eller en bedømmelse av praktiske ferdigheter, må studenten kreve en slik begrunnelse umiddelbart etter at karakteren er formidlet. Hvis karakteren kunngjøres elektronisk, og studenten kan kreve begrunnelsen elektronisk, må studenten kreve begrunnelse innen én uke etter at karakteren blir kunngjort. Hvis karakteren kunngjøres på en annen måte, må studenten kreve begrunnelse innen én uke etter at studenten fikk kjennskap til karakteren, men likevel ikke senere enn tre uker etter at karakteren ble kunngjort.

## 8.0 Praksis

Praksis er ikke relevant i dette studiet.

### 8.1 Skikkethetsvurdering

Skikkethetsvurdering er ikke relevant i dette studiet.

## 9.0 Emneoversikt

### 9.1 Emne 1 00TT06A – Realfaglige redskap

Omfang: 10 SP  Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematikk: 6 SP</li> <li>• Fysikk: 4 SP</li> </ul>
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om realfag som redskap til å utføre beregninger, dimensjonerings og problemløsning innen sitt fagområde</li> <li>• har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen, og vurdere eget arbeid i forhold til disse</li> <li>• har kunnskap om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen, og kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mestrer relevante regneoperasjoner og identifiserer realfaglige problemstillinger</li> <li>• bruker varierende strategier for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger, gjør overslag og kan vurdere svaret</li> <li>• bruker digitale verktøy som anvendelse til problemløsninger innen realfaglige tema og kan publisere resultatene digitalt i form tilpasset fagretningen</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• gjøre realfagbaserte vurderinger om generelle faglige problemstillinger og kommunisere disse med allmennheten</li> <li>• kan anvende realfag til analyse av fagspesifikke problemstillinger og til formidling av informasjon om emner innenfor bransjen/yrket</li> </ul>	
Fagstoff:	

<b>Matematikk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ligninger, 1. og 2.grad</li> <li>- Ligningssett</li> <li>- Tilpasning og omforming av formler</li> <li>- Praktiske problemstillinger</li> <li>- Pytagoras setning, areal, omkrets, volum, prosentregning</li> <li>- Vektorregning</li> <li>- Trigonometri 1 og 2</li> <li>- Funksjonslære</li> <li>- Derivasjon/integrasjon og drøfting av polynomfunksjoner</li> <li>- Vekstfunksjoner/ligninger</li> <li>- Statistikk</li> <li>- Algebra</li> </ul>
<b>Fysikk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruk av SI-systemet i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet</li> <li>- Kraft og bevegelse</li> <li>- Energi</li> <li>- Statikk</li> <li>- Fysikk i væsker og gasser</li> </ul>
Arbeidskrav: Se pkt 6.2
<b>Undervisnings- og læringsformer:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Prosjektarbeid</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan ikke trekkes til eksamen separat, men kan trekkes som del av et fagspesifikt emne.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.2 Emne 2 00TT06B Yrkesrettet kommunikasjon

Omfang: 10 SP	<b>Tema:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norsk: 7,5 SP</li> <li>• Engelsk: 2,5 SP</li> </ul>
Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde</li> <li>• har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst</li> <li>• har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon</li> <li>• har noe kjennskap til ulike former for dokumentasjon</li> <li>• kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede</li> <li>• kan analysere og anvende informasjon i ulike sammenhenger</li> <li>• kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen</li> </ul>	

- kan kalle inn, gjennomføre og skrive referat fra møter
- kan skrive ulike formelle tekster
- kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora
- kan instruere og veilede andre i ulike kommunikasjonssituasjoner

### Generell kompetanse

Studenten:

- 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 tverrfaglige møter
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

Fagstoff:

Norsk

- Studieteknikk, kartlegging
- Norsk som kommunikasjonsverktøy
- Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler
- Mottakerbevissthet
- Muntlig kommunikasjon
- IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon
- Kommentere og vurdere ulike typer tekster
- Formelle skriftlige sjangre
- Planlegging, gjennomføring og presentasjon av tverrfaglig prosjekt
- Mediekommunikasjon
- Betydningen av god kommunikasjon i arbeids- og næringsliv
- Kildebruk

Engelsk

- Kartlegging
- English Language – grammar
- Communication Theory Business
- Oral communication
- Written communication
- Culture in foreign countries
- ICT
- Sources

Arbeidskrav: se pkt. 6.2

Undervisnings- og læringsformer:

- Forelesninger
- Veiledning
- Oppgaveløsning
- Gruppearbeid
- Prosjektarbeid
- Presentasjoner
- Rollespill
- Selvstudium

Vurdering: se pkt. 6.3

Eksamen: Emnet kan ikke trekkes til eksamen.

Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside [www.thyf.no](http://www.thyf.no)

### 9.3 Emne 3 00TX00A – LØM-emnet

<p>Omfang: 10 SP</p> <p>Emnet bygger på: Studiets inntakskrav</p>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Økonomistyring: 4 SP</li> <li>• Ledelse: 3,5 SP</li> <li>• Markedsføringsledelse: 2,5 SP</li> </ul>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p><b>Kunnskaper</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori</li> <li>• har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser</li> <li>• har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging</li> <li>• har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse</li> <li>• har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak</li> <li>• kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler</li> <li>• kan utarbeide en markedsplan</li> <li>• kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov</li> <li>• kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak</li> <li>• kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet.</li> <li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter</li> <li>• har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring</li> <li>• kan utarbeide og følge opp planer</li> <li>• kan utøve personalledelse og lede medarbeidere</li> <li>• kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt</li> <li>• kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling</li> </ul>	
<p>Fagstoff:</p> <p>Økonomistyring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedriftsetablering</li> <li>- Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse</li> <li>- Kapitalbehov og finansiering</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalkyler</li> <li>- Lønnsomhetsbetraktning</li> <li>- Regnskapsanalyse</li> <li>- Budsjettering</li> <li>- Aktuelt lovverk innenfor økonomistyring</li> </ul> <p>Organisasjon og ledelse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisasjonsutvikling, -teori og -struktur</li> <li>- Organisasjonens interne og eksterne rammebetingelser</li> <li>- Psykososialt arbeidsmiljø</li> <li>- Ledelse og motivasjon</li> <li>- Personalledelse</li> <li>- Organisasjonskultur og etikk</li> <li>- Aktuelt lovverk innenfor ledelse</li> </ul> <p>Markedsføringsledelse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hva er markedsføring?</li> <li>- Kjøpsatferd og kjøpsprosessen</li> <li>- Markedsplan</li> <li>- Aktuelt lovverk innenfor markedsføring</li> </ul>
Arbeidskrav: Se pkt 6.2
<p>Undervisnings- og læringsformer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Veiledning</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Prosjektarbeid</li> <li>• Presentasjoner</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet LØM avsluttes med sentralgitt, tverrfaglig eksamen med eksamenskarakter. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt på Canvas.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

#### 9.4 Emne 4 00TT06C Energiteknikk med faglig ledelse

<p>Omfang: 20 SP</p> <p>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfag</li> </ul>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodynamikk: 10 SP</li> <li>• Elektro, automatisering og dokumentasjon: 5 SP</li> <li>• Tilvirkningsteknikk: 5 SP</li> </ul>
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer</li> <li>• Har kunnskap om egenskaper ved fuktig luft</li> <li>• har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer</li> <li>• har kunnskap om metoder for tilvirkning av produkter av stål og plast</li> <li>• har kunnskap om aktuelle elektriske og elektroniske komponenter, koblingsskjemaer og relevant elektroteknisk dokumentasjon etter gjeldende standarder og normer.</li> </ul>	

- 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
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk

### Ferdigheter

Studenten:

- 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 henviser til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for krav til verktøymaskiner og utrustning for sponskjærende bearbeiding samt beregne data for sponskjærende 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

Fagstoff:

Termodynamikk

- Trykk, energi og effekt
- Energiressurser
- Tapsfri strømning
- Strømning med tap
- Pumper
- Vifter
- Ventilasjonsteknikk – fuktig luft

Elektro, automatisering og dokumentasjon

- Elektrisitet, spenning, strøm og resistans, Ohms lov

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Serie- og parallellkobling</li> <li>- Effekt, energi, virkningsgrad</li> <li>- Spenningsfall og effekttap i ledninger. Temperaturens innvirkning på resistans.</li> <li>- Kondensatorer, spoler og transformatorer.</li> <li>- Vekselstrøm</li> <li>- Trefasesystemer</li> <li>- Elsikkerhet – risikovurdering</li> </ul>
<b>Tilvirkningsteknikk</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Støperiteknikk</li> <li>- Plastiske bearbeidingsprosesser</li> <li>- Oppdelende bearbeidingsprosesser</li> <li>- Sammenføyende bearbeidingsprosesser</li> <li>- Sponende bearbeidingsprosesser</li> <li>- Tilvirkningsteknologi for plastprodukter</li> <li>- Pulvermetalurgi</li> </ul>
Arbeidskrav: Se pkt 6.2
<b>Undervisnings- og læringsformer:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.5 Emne 5 00TT00L Innledende konstruksjon og dokumentasjon

Omfang: 10 SP	Tema:
Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekanikk: 6 SP</li> <li>• Teknisk dokumentasjon: 4 SP</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper</b>	
Studenten:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om grunnleggende mekanikk</li> <li>• har kunnskap om dataassistert konstruksjon</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen teknisk industriell produksjon</li> <li>• kan vurdere egne beregninger i mekanikk i forhold til gjeldende normer og krav</li> <li>• har kunnskap om mekanisk industri</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanikk og teknisk dokumentasjon</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon og dokumentasjon</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b>	
Studenten:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av dataassisterte konstruksjonsverktøy</li> <li>• kan gjøre rede for teknisk dokumentasjon for sin bransje i henhold til aktuelle standarder ved hjelp av dataassistert konstruksjon (DAK)</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning</li> <li>• kan finne og henviser til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak</li> </ul>
<p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanikk og teknisk dokumentasjon alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> <li>• kan utføre arbeidet etter kunders behov</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper</li> <li>• kan utveksle tegnetekniske og konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis</li> <li>• kan bidra til organisasjonsutvikling</li> </ul>
<p>Fagstoff:</p> <p>Mekanikk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statikk</li> <li>- Fasthetslære</li> <li>- Indre krefter</li> <li>- Tverrsnitt</li> <li>- Spenninger</li> <li>- Deformasjon</li> </ul> <p>Teknisk dokumentasjon</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Part</li> <li>- Sheet Metall</li> <li>- Assembly</li> <li>- 2D tegninger</li> </ul>
<p>Arbeidskrav: Se pkt 6.2</p>
<p>Undervisnings- og læringsformer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Opgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
<p>Vurdering: Se pkt 6.3</p>
<p>Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk &lt;hentes fra 6.4&gt;</p>
<p>Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a></p>

## 9.6 Emne 6 00TT00M Materialkunnskap

<p>Omfang: 10 SP</p> <p>Emnet bygger på: Studiets inntakskrav</p>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kjemi og miljølære: 5 SP</li> <li>• Materiallære: 5 SP</li> </ul>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer, prosesser og verktøy for fremstilling av produkter som kan anvendes i mekanisk industri</li> <li>• kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder</li> <li>• har kunnskap om emner i kjemi- og miljøfag</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for materialer og miljø</li> </ul>	



- 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:

- kan gjøre rede for aktuelle konstruksjonsmaterialer i konstruksjoner og produkter
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning
- kan finne og henviser 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:

- 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

Fagstoff:

Kjemi- og miljølære

- Atomets oppbygning
- Periodesystemet
- Kjemisk binding
- Støkiometri
- Navnsetting
- Løsninger
- Syrer og baser
- Redoksreaksjoner
- Galvanisk element/elektrolyse
- Korrosjon
- Globale klimautfordringer
- Energi og miljø
- Luftforurensning og –rensing
- Vannforurensning og –rensing
- Plast
- Avfallsbehandling
- Økologi
- Miljøtoksikologi

Materiallære

- Hvordan materialene er bygd opp
- Metallenes gitterstruktur
- Metallografiske undersøkelser – makro- og mikroskopiske metoder.
- Deformasjon av metaller

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aggregattilstander og faser</li> <li>- Legeringer</li> <li>- Fasediagrammer</li> <li>- Kald- og varmdeformasjon</li> <li>- Varmebehandling</li> <li>- Strekkprøving</li> <li>- Hardhetsprøving</li> <li>- Slagprøving</li> <li>- Sigeprøving</li> <li>- Ikke-destruktiv materialprøving</li> <li>- Stålenes metallografi og varmebehandling.</li> <li>- Standardisering</li> <li>- Konstruksjonsstål</li> <li>- Verktøystål</li> <li>- Støpejern</li> <li>- 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.</li> </ul>
Arbeidskrav: Se pkt 6.2
Undervisnings- og læringsformer: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.7 Emne 7 00TT00K Prosjekt- og kvalitetsledelse

Omfang: 10 SP	Tema:
Emnet bygger på: Studiets inntakskrav	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosjektledelse: 3 SP</li> <li>• HMS-ledelse – Kvalitetsstyring: 7 SP</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon og ledelse av prosjekter som er typisk innen aktuell bransje</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for arbeidsmiljø, ergonomi og vernearbeid</li> <li>• kan skape et sikkert arbeidsmiljø og planlegge og iverksette systematiske tiltak for å forhindre skade på personell, materiell og miljø</li> <li>• kan gjøre rede for kvalitetsbegreper og kunne vurdere og beskrive aktiviteter som sikrer tilsiktet kvalitet i en virksomhet</li> </ul>	
<b>Generell kompetanse</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan initiere, planlegge og gjennomføre et prosjekt og utarbeide relevant dokumentasjon</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor kvalitetsledelse og delta i diskusjoner om hvordan slik ledelse kan utøves</li> <li>• kan bidra til utvikling i etablert organisasjon og i prosjektorganisasjon, og kan ivareta medarbeiderne og prosjektdeltakerne</li> </ul>
<p>Fagstoff:</p> <p>Prosjektledelse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosjektbegrepet</li> <li>- Prosjektadministrasjon</li> <li>- Initiering av prosjekter</li> <li>- Målformulering</li> <li>- Planlegging</li> <li>- Innføring i programmet MS Project</li> <li>- Oppfølging og avslutning</li> <li>- Organisering</li> <li>- Ledelse, samarbeid og kommunikasjon</li> <li>- Knytting mot prosjekt</li> <li>- Dokumenter og pr. arkiv</li> </ul> <p>HMS-ledelse – Kvalitetsstyring</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kvalitet, kvalitetssikring og kvalitetskontroll</li> <li>- Styring og ledelse</li> <li>- Organisasjon</li> <li>- Planlegging</li> <li>- Kravdokumenter</li> <li>- Dokumentasjon av styringssystemer</li> <li>- Utvikling</li> <li>- Prosess- og produksjonsstyring</li> <li>- Innkjøp</li> <li>- Salg</li> <li>- Servicekvalitet</li> <li>- Avviksbehandling</li> <li>- Lager, forsendelse og ettersyn</li> <li>- Kvalitetsrevisjoner</li> <li>- Kvalitetsforbedringer</li> <li>- Etablering av kvalitetssystemer</li> <li>- Interkontrollforskriften</li> <li>- Verneombud</li> <li>- Arbeidsmiljøloven</li> <li>- Risikoanalyser / SJA</li> </ul>
<p>Arbeidskrav: Se pkt 6.2</p>
<p>Undervisnings- og læringsformer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
<p>Vurdering: Se pkt 6.3</p>
<p>Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.</p>
<p>Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a></p>

## 9.8 Emne 8 00TT06D Mekatronikkstyring og -regulering

<p>Omfang: 10 SP</p> <p>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfag</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> <li>• Energiteknikk</li> </ul>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekatronikkstyringer: 10 SP</li> </ul>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om metoder for konstruksjon og dokumentasjon av styresystemer innen mekatroniske systemer</li> <li>• har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å forstå hvordan en mekatronikk styring fungerer ved hjelp av tilhørende dokumentasjon</li> <li>• har kunnskap om relevante sensorer, aktuatorer og andre komponenter som brukes i automatiserte anlegg</li> <li>• har kunnskap om prinsipper for programmering av styresystemer</li> <li>• har kunnskap om aktuelle kommunikasjonsprotokoller og prinsipper for kommunikasjon mellom styresystem og eksterne enheter</li> <li>• har kunnskap om nødvendigheten av sikkerhet, normert praksis rundt sikkerhet, samt utfordringer rundt dette temaet</li> <li>• har kunnskap om vanlige prinsipper for styring/regulering av retning, krefter og hastigheter, samt prinsipper for vedlikehold og sikkerhet</li> <li>• 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)</li> <li>• kan vurdere styringstekniske prinsipper, maskiner og verktøy som benyttes i automatisering i forhold til gjellende normer og krav</li> <li>• kan vurdere hvilke faktorer som påvirker sluttproduktets egenskaper, kvalitet og kostnader</li> <li>• kan vurdere fordeler og ulemper med forskjellige styresystemer</li> <li>• har kunnskap om bransjen som driver med mekatronikk, styring og regulering</li> <li>• kan oppdatere sin kunnskap mekatronikk styring og regulering</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikk fagområde</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg ved å velge ut og kombinere relevante styringer ut i fra system spesifikasjon</li> <li>• kan reflektere over faglig utførelse innen mekatronikk fagområde og justere denne under veiledning</li> <li>• kan finne og henviser til teknisk og innovativ informasjon og fagstoff for mekatroniske produkt og systemer, samt vurdere relevansen mot en yrkesfaglig problemstilling</li> <li>• kan kartlegge og gjennomføre korrigerende tiltak for å øke produktiviteten på en produksjonslinje</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav og virksomhetens eller bransjens behov</li> <li>• kan utføre innkjøp av automasjonskomponenter og delta i anbudsprosesser</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller gjennom å delta i dialog med leverandører og kunder i forbindelse med automatiserings prosesser</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis</li> <li>• kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser</li> </ul>
<b>Fagstoff:</b> <b>Mekatronikkstyringer</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DAK</li> <li>- Relestyringer</li> <li>- PLS - systemer</li> <li>- Reguleringssteknikk</li> </ul>
<b>Arbeidskrav:</b> Se pkt 6.2
<b>Undervisnings- og læringsformer:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Veiledning</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Prosjektarbeid</li> <li>• Presentasjoner</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
<b>Vurdering:</b> Se pkt 6.3
<b>Eksamen:</b> Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
<b>Litteratur/bøker/programvare:</b> Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.9 Emne 9 00TT06E Mekatronikkdesign og -produksjon

<b>Omfang:</b> 15 SP <b>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfag</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> <li>• Energiteknikk</li> </ul>	<b>Tema:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Design av mekaniske komponenter: 7,5 SP</li> <li>• Design (analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk): 7,5 SP</li> </ul>
<b>Læringsutbytte</b>	
<b>Kunnskaper</b> <b>Studenten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap begreper brukt om mekatronikk design og produksjon</li> <li>• har kunnskap om betydningen av god design i utvikling av mekatronikkprodukter</li> <li>• har kunnskap om analoge og digitale elektronikkomponenter og deres anvendelser, samt metoder for konstruksjon av sammensatte kretser</li> <li>• har kunnskap om mikroelektronikk og gjeldende prinsipper for hvordan CPU-er og mikrokontrollere fungerer</li> <li>• har kunnskap om maskinelementer, forbindelser og energioverføringer som brukes i mekatronikkonstruksjoner</li> <li>• har kunnskap om metoder og funksjoner som kan gjøre mekatronikkonstruksjon effektiv og nøyaktig ved bruk av egnet programvare.</li> </ul>	

- 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 henviser 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

Fagstoff:

Design av mekaniske komponenter

- Spenning, sikkerhet og stålqualität
- Trykk i beholdere
- Reimtransmisjoner og kraftoverføringer
- Skrueforbindelser og friksjon

Design (analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk)

- Analogteknikk
- Digitalteknikk
- Mikrokontroller

Arbeidskrav: Se pkt 6.2

Undervisnings- og læringsformer:

- Forelesninger
- Lab øvinger og praktiske øvinger i verksted

Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 9.10 Emne 10 75TT06F El-energi og automatisering

<p>Omfang: 10 SP</p> <p>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realfag</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> </ul> <p>Gjennomført deler av emnene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiteknikk</li> <li>• Mekatronikkstyring og regulering</li> </ul>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El-energisystem: 4 SP</li> <li>• Automatiseringssystem: 6 SP</li> </ul>
<p>Læringsutbytte</p> <p><b>Kunnskaper</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om elektriske lavspent forsyningssystemer.</li> <li>• har kunnskap om elektriske motorer, startmetoder og hastighetsregulering.</li> <li>• har kunnskap om elektriske lavspent forsyningssystemer.</li> <li>• har kunnskap om elektriske motorer, startmetoder og hastighetsregulering.</li> <li>• har kunnskap om fordelingstavler og elektriske anlegg på maskiner.</li> <li>• har kunnskap om jordingssystemer, beskyttelsestiltak mot elektrisk sjokk og overspenninger.</li> <li>• har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å planlegge fordelingsanlegg i industrianlegg.</li> <li>• har kunnskap som gjør kandidaten i stand til å utarbeide dokumentasjon for motorstyringer, styre- og fordelingstavler.</li> <li>• har kunnskap om programmering av styresystemer med matematiske beregninger og analoge verdier.</li> <li>• har kunnskap om motortyper som inngår i et styre- og reguleringssystem.</li> <li>• har kunnskap om roboter og sensorer som brukes i industrielle produksjonsanlegg.</li> <li>• har kunnskap om HMI (operatørpaneler)</li> <li>• kan vurdere beskyttelsestiltak i forhold til krav i forskrift og norm.</li> <li>• kan vurdere krav til kapsling ut i fra ytre påvirkning.</li> <li>• kan vurdere kvalitet og kostnader ved forskjellige løsninger.</li> <li>• kjenner til bransjens/yrkets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet</li> <li>• kan oppdatere sin kunnskap innen elenergi- og automatiseringsområdet.</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innenfor elenergi- og automatiseringsområdet.</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg for å planlegge og dimensjonere fordelingsanlegg.</li> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg ved valg av beskyttelsestiltak mot elektrisk sjokk og overspenninger.</li> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg av elektriske motorer, startmetoder, styringssystemer og hastighetsregulering.</li> <li>• kan gjøre rede for sine faglige valg av løsninger for styre- og fordelingstavler og elektriske anlegg på maskiner</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elenergi- og automatiseringsområdet og justere denne under veiledning</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan finne og henvisse til informasjon og fagstoff innen elenergi- og automatiseringsområdet og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling</li> <li>• kan kartlegge en situasjon, identifisere faglige problemstillinger, og iverksette tiltak for å sikre strømforsyningen til en produksjonslinje</li> </ul>
<p><b>Generell kompetanse</b></p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre planleggingstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer</li> <li>• kan utføre arbeidet etter myndighetenes krav og virksomhetens eller bransjens behov.</li> <li>• kan utføre innkjøp av kabler, start- og reguleringssutstyr samt komponenter som inngår i et automatiseringssystem.</li> <li>• kan utføre kostnadsoverslag på komponenter som inngår i et automatiseringssystem.</li> <li>• kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper.</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/ yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis</li> <li>• kan bidra til organisasjonsutvikling ved å kartlegge og rapportere om mangler på elenergi- og automatiseringssystemene</li> </ul>
<p>Fagstoff:</p> <p>El-energisystem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nettsystemer: IT, TT, TN.</li> <li>- Dimensjonering av kabler og vern.</li> <li>- Beskyttelse mot elektrisk sjokk.</li> <li>- Overspenningsbeskyttelse</li> <li>- Nød- og reservestrøm</li> </ul> <p>Automatiseringssystem</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PLS – systemer med bruk av tallverdier, matematiske funksjoner og analoge signaler.</li> <li>- Servo- og step motorer</li> <li>- Selvkjørende robot</li> <li>- HMI - operatørpanel</li> <li>- Kollaborativ robot med visionkamera</li> </ul>
<p>Arbeidskrav: Se pkt 6.2</p>
<p>Undervisnings- og læringsformer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forelesninger</li> <li>• Oppgaveløsning</li> <li>• Gruppearbeid</li> <li>• Presentasjoner</li> <li>• Selvstudium</li> </ul>
<p>Vurdering: Se pkt 6.3</p>
<p>Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.</p>
<p>Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a></p>

### 9.11 Emne 11 00TT06G Hovedprosjekt

<p>Omfang: 10 SP</p> <p>Emnet bygger på gjennomført og bestått følgende emner:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Real-fag</li> <li>• Kommunikasjon</li> <li>• LØM</li> </ul>	<p>Tema:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hovedprosjekt: 10 SP</li> </ul>
---	---



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiteknikk</li> <li>• Materialkunnskap</li> </ul> <p>Gjennomført deler av emnene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prosjekt- og kvalitetsledelse</li> <li>• Mektronikkstyring og – regulering</li> <li>• El energi og automatisering</li> </ul>	
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b>	
Studenten:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om hvordan man skriver en rapport om et prosjekt</li> <li>• har særskilte kunnskaper om et selvvalgt tema med en problemstilling innenfor fordypningen</li> <li>• har kunnskap om hvordan man innhenter informasjon om tema for et hovedprosjekt</li> <li>• har kunnskap om sammenhengen mellom teori og praksis</li> <li>• kan vurdere eget prosjekt i forhold til gjeldende normer og krav</li> <li>• kjenner til bransjen/yrker som er knyttet til tema i hovedprosjektet</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b>	
Studenten:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt</li> <li>• kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling</li> <li>• kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat</li> <li>• kan skrive en rapport om et prosjekt</li> <li>• kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis</li> <li>• kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk</li> <li>• kan finne og henviser til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt</li> </ul>	
<b>Generell kompetanse</b>	
Studenten:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan planlegge og gjennomføre et prosjektarbeid alene og som deltaker i gruppe i tråd med formelle og etiske krav og retningslinjer</li> <li>• har utviklet en bevissthet rundt prosjektarbeid og kan fordype seg i tema som danner grunnlag for prosjektet, samt tenke kreativt og nyskapende</li> <li>• kan utføre et prosjektarbeid i tråd med bedrifter eller arbeidsgivers behov</li> <li>• kan utveksle synspunkter med andre i team eller bedrift og delta i diskusjoner om utvikling av et prosjekt</li> </ul>	
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:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktutvikling</li> <li>- Konstruksjon</li> <li>- Kvalitetssikring</li> <li>- HMS</li> <li>- Automatisering av industrielle prosesser</li> <li>- Maskinsikkerhet</li> <li>- Programmering av PLS</li> <li>- Valg av komponenter til automatiserte anlegg</li> <li>- Utarbeidelse av dokumentasjon for automasjonsanlegg</li> <li>- Dimensjonering av elektriske anlegg</li> </ul>	

Arbeidskrav: Se pkt 6.2
Undervisnings- og læringsformer: <ul style="list-style-type: none"><li>• Veiledning</li><li>• Prosjektarbeid</li><li>• Selvstudium</li></ul>
Vurdering: Se pkt 6.3
Eksamen: Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk.
Litteratur/bøker/programvare: Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

## 10.0 Endringslogg

Dato	Endring	Endret av	Godkjent
6.1.22	Oppdatert lenker til Forskrift, samt justert font og layout.	Elin Kolden	
6.6.22	Overført fra gamle studieplaner til ny, samlet plan for hel- og deltid i samme plan.	Tine Haugen	