



# **Trøndelag høiere yrkesfagskole**

**Studiested THYF Stjørdal**

**Studieplan heltid (FTT06H) og deltid (FTT06N)**

# **MEKATRONIKK**

# **2023 – 2026**

## 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	Studiestruktur/organisering og progresjon samlingsbasert/deltid* .....	3
5.0	Studiestruktur/organisering og progresjon heltid* .....	4
6.0	Undervisnings-, lærings- og vurderingsformer .....	5
6.1	Undervisning og læring .....	5
6.2	Generelle arbeidskrav/studiekrav .....	5
6.3	Vurdering .....	6
6.4	Eksamen .....	6
6.5	Om læringsplattformen .....	6
7.0	Begrunnelser og klagebehandling .....	7
7.1	Klage på sluttvurdering – emne- eksamenskarakter .....	7
7.2	Begrunnelse for sluttvurdering – emne- eksamenskarakter .....	7
8.0	Praksis .....	7
8.1	Skikkethetsvurdering .....	7
9.0	Emneoversikt .....	8
9.1	Emne 1 00TT06A – Realfaglige redskap .....	8
9.2	Emne 2 00TT06B Yrkesrettet kommunikasjon .....	9
9.3	Emne 3 00TX00A – LØM-emnet .....	10
9.4	Emne 4 74TT06? Strømningslære .....	11
9.5	Emne 5 74TT06B Mekanikk .....	12
9.6	Emne 6 74TT06C Materialkunnskap .....	13
9.7	Emne 7 74TT06D Elektro og automatisering .....	15
9.8	Emne 8 74TT06E Grunnleggende dataassistert konstruksjon (Gr. DAK) .....	16
9.9	Emne 9 74TT06A HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse .....	17
9.10	Emne 10 74TT06G Mekatronikkstyring og produksjonssystemer .....	18
9.11	Emne 11 74TT06H Robotteknologi og reguleringsteknikk .....	20
9.12	Emne 12 74TT06F Analog- og digitalteknikk .....	21
9.13	Emne 13 74TT06I Energiteknikk .....	22
9.14	Emne 14 74TT06J Dataassistert konstruksjon for mekatronikk (DAK-M) .....	23
9.15	Emne 15 00TT06G Hovedprosjekt .....	24
10.0	Endringslogg .....	26

## **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
- Nasjonal plan for fagskole mekatronikk FTT06. Rev. 9.1.23

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 høyere 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 høyere 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 fysiske 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 mekatronikk og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise 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

## **4.0 Studiestruktur/organisering og progresjon samlingsbasert/deltid\***

Antall studiepoeng fordelt på emner og semester – samlingsbasert/deltid

<b>Emnekode</b>	<b>Emnenavn</b>	<b>Omfang</b>	<b>1. sem</b>	<b>2. sem</b>	<b>3. sem</b>	<b>4. sem</b>	<b>5. sem</b>	<b>6. sem</b>	<b>7. sem</b>	<b>Sum</b>
00TT06A	Realfaglige redskap	10 sp	4	4	2					10
00TT06B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	5	5						10
00TX00A	LØM-emnet	10 sp			5	5				10
kommer	Strømningslære	10 sp			5	5				10
74TT06B	Mekanikk	5 sp	3	2						5
74TT06C	Materialkunnskap	5 sp	2	3						5
74TT06D	Elektro og automatisering	5 sp				5				5
74TT06E	Gr. Dataassistert konstruksjon (DAK)	5 sp	2	3						5
74TT06A	HMS-, prosjekt- og kvalitetsledelse	10 sp				3	3	4		10

74TT06G	Mekatronikkstyring og produksjonssystemer	10 sp					5	5		10
74TT06F	Analog- og digitalteknikk	10 sp					5	5		10
74TT06H	Robotteknologi og reguleringsteknikk	10 sp					5	5		10
74TT06I	Energiteknikk	5 sp			5					5
74TT06J	Dataassistert konstruksjon for mekatronikk (DAK-M)	5 sp			2	3				5
00TT06G	Hovedprosjekt	10 sp							10	10
	<b>Totalt</b>	<b>120 sp</b>	16	17	19	21	18	19	10	120

\*Med forbehold om endringer

## 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
00TT04A	Realfaglige redskap	10 sp	5	5			10
00TT04B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp	5	5			10
00TX00A	LØM-emnet	10 sp	5	5			10
kommer	Strømningslære	10 sp		5	5		10
74TT06B	Mekanikk	5 sp		5			5
74TT06C	Materialkunnskap	5 sp	5				5
74TT06D	Elektro og automatisering	5 sp		5			5
74TT06E	Gr. dataassistert konstruksjon (Gr. DAK)	5 sp	5				5
74TT06A	HMS-, prosjekt- og kvalitetsledelse	10 sp		3	7		10
74TT06G	Mekatronikkstyring og produksjonssystemer	10 sp			5	5	10
74TT06F	Analog- og digitalteknikk	10 sp			5	5	10
74TT06H	Robotteknologi og reguleringsteknikk	10 sp			5	5	10
74TT06I	Energiteknikk	5 sp				5	5
74TT06J	Dataassistert konstruksjon for mekatronikk (DAK-M)	5 sp			5		5
00TT06G	Hovedprosjekt	10 sp				10	10
	<b>Totalt</b>	<b>120 sp</b>	25	33	32	30	120

\*Med forbehold om endringer

## 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, studiekrav 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/studiekrav.
- Oversikt over om innleveringer/studiekrav 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	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematikk</li> <li>• Fysikk</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>	
<p><b>Fagstoff:</b></p> <p>Matematikk</p> <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> <p>Fysikk</p> <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>	
<p><b>Arbeidskrav:</b> Se detaljer på læringsplattformen</p>	

<b>Undervisnings- og læringsformer:</b> Se detaljer på læringsplattformen
<b>Vurdering:</b> Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen
<b>Eksamen:</b> Det er ikke eksamen i emnet
<b>Litteratur/bøker/programvare:</b> 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	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Norsk</li> <li>• Engelsk</li> </ul>
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b> Studenten:</p> <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> <p><b>Ferdigheter</b> Studenten:</p> <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> <li>• kan kalle inn, gjennomføre og skrive referat fra møter</li> <li>• kan skrive ulike formelle tekster</li> <li>• kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora</li> <li>• kan instruere og veilede andre i ulike kommunikasjonsituasjoner</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte</li> <li>• har kjennskap til etikk og gode holdninger i arbeidslivet</li> <li>• kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet</li> <li>• har kompetanse i korrekt kildebruk</li> <li>• kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt</li> <li>• kan representere sin bedrift i møter og befaringer</li> <li>• kan lede og gjennomføre tverrfaglige møter</li> <li>• kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse</li> </ul>	
<p><b>Fagstoff:</b></p> <p>Norsk</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Studieteknikk, kartlegging</li> <li>• Norsk som kommunikasjonsverktøy</li> <li>• Grammatikk, språklige og grafiske virkemidler</li> <li>• Mottakerbevissthet</li> <li>• Muntlig kommunikasjon</li> <li>• IKT-verktøy i skriftlig og muntlig kommunikasjon</li> <li>• Kommentere og vurdere ulike typer tekster</li> <li>• Formelle skriftlige sjangre</li> </ul>	

- 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 detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** se pkt. 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Det er ikke eksamen i emnet

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

### 9.3 Emne 3 00TX00A – LØM-emnet

Omfang: 10 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Økonomistyring</li> <li>• Ledelse</li> <li>• Markedsføringsledelse</li> </ul>
Læringsutbytte	
<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>	

- 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

**Fagstoff:**

## Økonomistyring

- Bedriftsetablering
- Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse
- Kapitalbehov og finansiering
- Kalkyler
- Lønnsomhetsbetraktning
- Regnskapsanalyse
- Budsjettering
- Aktuelt lovverk innenfor økonomistyring

## Organisasjon og ledelse

- Organisasjonsutvikling, -teori og -struktur
- Organisasjonens interne og eksterne rammebetingelser
- Psykososialt arbeidsmiljø
- Ledelse og motivasjon
- Personalledelse
- Organisasjonskultur og etikk
- Aktuelt lovverk innenfor ledelse

## Markedsføringsledelse

- Hva er markedsføring?
- Kjøpsatferd og kjøpsprosessen
- Markedsplan
- Aktuelt lovverk innenfor markedsføring

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet LØM avsluttes med sentralgitt, tverrfaglig eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt på Læringsplattformen. Karakterskala: A – F

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

#### 9.4 Emne 4 74TT06? Strømningslære

Omfang: 10 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodynamikk</li> <li>• Hydraulikk/Pneumatikk</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <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 å beregne arbeid, energi og effektbehov</li> </ul>	

- kan oppdatere sin kunnskap om energiteknikk
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk
- har kunnskap om valg av termodynamiske løsnings betydning for bærekraft

### Ferdigheter

Studenten:

- kan gjennomføre energianalyse, dimensjonere termiske prosesser, velge arbeidsmedium og beregne energiutnyttelse
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen energiteknikk og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen energiteknikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling

### Generell kompetanse

Studenten:

- kan planlegge og gjennomføre produksjonstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter alene eller som deltaker i gruppe i tråd med de etiske
- kan produsere eller drifte et maskinteknisk anlegg basert på kunders ønsker og krav
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen energiteknikk og på tvers av fag som elektrikere, automatikere, ingeniører samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor energiteknikk i maskinteknikk fagområde der det blir diskutert kvalitet, praksis, drift og vedlikehold og sammen utvikle god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen energiteknikk

### Fagstoff:

Termodynamikk, hydraulikk, pneumatikk

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

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

## 9.5 Emne 5 74TT06B Mekanikk

Omfang: 5 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statikk</li> <li>• Fasthetslære</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for hvordan identifisere og beregne spenninger og deformasjoner som opptrer i konstruksjoner</li> <li>• har kunnskap om grunnleggende mekanikk</li> <li>• kan vurdere egne beregninger i mekanikk i forhold til gjeldende normer og krav</li> <li>• har kunnskap om mekanisk industri</li> </ul>	

- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanikk
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon og dokumentasjon

### Ferdigheter

Studenten:

- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning
- kan beskrive krefter som påvirker konstruksjoner
- kan analysere spenningstilstanden i konstruksjoner
- 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:

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanikk 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 konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling

### Fagstoff:

Mekanikk

- Statikk
- Fasthetslære
- Indre krefter
- Tverrsnitt
- Spenninger
- Friksjon, stabilitet

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

## 9.6 Emne 6 74TT06C Materialkunnskap

Omfang: 5 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiallære</li> <li>• Kjemi- og miljølære</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <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 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:

- 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:**

Materiallære

- Hvordan materialene er bygd opp
- Metallenes gitterstruktur
- Metallografiske undersøkelser – makro- og mikroskopiske metoder.
- Deformasjon av metaller
- Aggregattilstander og faser
- Legeringer
- Fasediagrammer
- Kald- og varmdeformasjon
- Varmebehandling
- Strekkprøving
- Hardhetsprøving
- Slagprøving
- Sigepøving
- Ikke-destruktiv materialprøving
- Stålenes metallografi og varmebehandling.
- 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.



#### Kjemi- og miljø

- 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

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

### 9.7 Emne 7 74TT06D Elektro og automatisering

Omfang: 5 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektro</li> <li>• Automatisering</li> </ul>
Læringsutbytte	
<p><b>Kunnskaper</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om aktuelle elektriske og elektroniske komponenter, koblingsskjemaer og relevant elektroteknisk dokumentasjon etter gjeldende standard</li> <li>• har kunnskap om sikkerhetsaspektet i eller nær spenningsatte anlegg i henhold til normer og krav</li> <li>• har kunnskap om strømarter, effekter og lavspente styringssystemer</li> </ul> <p><b>Ferdigheter</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan beregne og måle spenning, strøm, effekt og resistans i like- og vekselstrømkretser</li> <li>• kan dimensjonere og velge komponenter som inngår i elektrotekniske anlegg samt reflektere over resultatene</li> <li>• kan reflektere over målte og beregnede verdier.</li> <li>• kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen energiteknikk og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt</li> </ul> <p><b>Generell kompetanse</b> Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan kommunisere med fagkompetanse innen elektro og automasjon</li> <li>• kan lese tegninger og dokumentasjon som relateres til elektro og automasjon</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utføre beregninger på elektrotekniske anlegg</li> </ul>
<b>Fagstoff:</b> Elektro og automatisering: <ul style="list-style-type: none"> <li>- DAK (elektro)</li> <li>- Elsikkerhet - risikovurdering</li> <li>- Elektrisitet, spenning, strøm og resistans, Ohms lov</li> <li>- Serie- og parallellkobling</li> <li>- Effekt, energi, virkningsgrad</li> <li>- Spenningsfall og effekttap i ledninger. Temperaturens innvirkning på resistans.</li> <li>- Kondensatorer</li> <li>- Spoler</li> <li>- Transformatorer</li> <li>- Vekselstrømkretser</li> <li>- Framstilling av trefase vekselstrøm</li> <li>- Elektriske lavspent forsyningssystemer</li> <li>- Jordingsystemer</li> </ul>
<b>Arbeidskrav:</b> Se detaljer på læringsplattformen
<b>Undervisnings- og læringsformer:</b> Se detaljer på læringsplattformen
<b>Vurdering:</b> Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen
<b>Eksamen:</b> Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F
<b>Litteratur/bøker/programvare:</b> Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

### 9.8 Emne 8 74TT06E Grunnleggende dataassistert konstruksjon (Gr. DAK)

Omfang: 5 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknisk dokumentasjon</li> <li>• Modellering</li> <li>• 2D-tegning</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om dataassistert konstruksjon og aktuelle ISO- og europeiske standarder som benyttes i tegningsproduksjon</li> <li>• har kunnskap om symbol- og formatbruk i teknisk dokumentasjon</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen teknisk industriell produksjon</li> <li>• kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen teknisk dokumentasjon</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen dataassistert konstruksjon (DAK)</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan utarbeide dokumentasjon og 2D- tegninger i henhold til funksjonskrav og gjeldende regler og krav</li> <li>• kan endre og modifisere parter, sammenstillinger og tegninger</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning</li> <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 finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling</li> <li>• kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak</li> <li>• kan velge bærekraftige konstruksjonsmessige løsninger</li> </ul>	

### Generell kompetanse

Studenten:

- kan sette seg inn i relevante standarder for utarbeidelse av teknisk dokumentasjon og utøve heretter
- behersker DAK med vekt på geometrisk modellering, produktbeskrivelse og teknisk tegning
- kan redegjøre for egen og bransjens struktur i lagring og arkivering av dokumentasjon
- kan kvalitetssikre og evaluere dokumentasjon før den offentliggjøres
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen mekanisk industri og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen teknisk dokumentasjon (DAK) 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 synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling

### Fagstoff:

Teknisk dokumentasjon, modellering og 2D-tegning

- Part
- Sheet Metall
- Assembly
- 2D-tegninger
- Bruk av standarder
- Kjennskap til P&ID
- Krav til 2D-tegning
- Tegning av prosesskjema
- Revisjon av dokumenter, manuelt eller mykvareløsninger

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

### 9.9 Emne 9 74TT06A HMS, prosjekt- og kvalitetsledelse

Omfang: 10 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• HMS- og kvalitetsledelse</li> <li>• Prosjektledelse</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 i en bedrift</li> </ul>	

- 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:

- 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

### Fagstoff:

HMS- og kvalitetsledelse

- Kvalitet, kvalitetssikring, kvalitetskontroll, styring og ledelse
- Organisasjon, planlegging, kravdokumenter
- Dokumentasjon av styringssystemer
- Utvikling
- Prosess- og produksjonsstyring, utvikling, prosess- og produksjonsstyring
- Innkjøp, salg, servicekvalitet, avviksbehandling
- Lager, forsendelse og ettersyn, kvalitetsrevisjoner, kvalitetsforbedringer, etablering av kvalitetssystemer
- Internkontrollforskriften, verneombud
- Arbeidsmiljøloven, risikoanalyser/SJA

Prosjektledelse

- Prosjektbegrepet
- Prosjektadministrasjon
- Initierting av prosjekter
- Målformulering
- Planlegging
- Innføring i programmet MS Project
- Oppfølging og avslutning
- Organisering
- Ledelse, samarbeid og kommunikasjon
- Knytting mot prosjekt
- Dokumenter og pr. arkiv

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

## 9.10 Emne 10 74TT06G Mekatronikkstyring og produksjonssystemer

Omfang: 10 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mekatronikkstyring</li> <li>• Produksjonssystemer</li> <li>• Konstruksjon</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b>	

**Studenten:**

- 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 om prinsipper for styring og regulering
- har kunnskap om prinsipper for konstruksjon, programmering og dokumentasjon av mekatronikksystemer
- har kunnskap om utvikling av enkle sekvensielle og kombinatoriske program
- har kunnskap om elektriske, pneumatiske og hydrauliske sensorer og aktuatorer som inngår i mekatronikksystemer
- har kunnskap om sikkerhet og hvordan det gjennomføres i mekatronikksystemer
- kan vurdere valg av styresystem basert på kravspesifikasjon
- kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet
- har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet
- har kunnskap om prinsippene som gjelder styrkeberegning og utmatting av maskindeler og maskinkonstruksjoner

**Ferdigheter****Studenten:**

- kan gjøre rede for prinsipper innen styring og regulering
- kan gjøre rede for prinsipper for konstruksjon, programmering og dokumentasjon av mekatronikksystemer
- kan utvikle enkle sekvensielle og kombinatoriske program
- kan velge elektriske, pneumatiske og hydrauliske sensorer og aktuatorer som benyttes i mekatronikksystemer
- kan gjøre rede for sikkerhet og hvordan det gjennomføres i mekatronikksystemer
- kan reflektere over valg av styresystem basert på kravspesifikasjon
- kan gjøre rede for eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- kan ta hensiktsmessige og begrunnede valg basert på fagstoff og relevant informasjon
- kan reflektere over faglig utførelse og justere denne under veiledning
- kan anvende kunnskap fra grunnleggende fag og bruke disse til dimensjonering av konstruksjonselementer

**Generell kompetanse****Studenten:**

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

**Fagstoff:****Mekatronikkstyringer og produksjonssystemer:**

- DAK
- Relestyringer
- PLS – systemer
- Nettsystemer: IT, TT, TN
- Dimensjonering av kabler og vern på maskiner

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beskyttelse mot elektrisk sjokk</li> <li>- Overspenningsbeskyttelse</li> </ul>
Konstruksjon
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reimtransmisjoner og kraftoverføringer</li> <li>- Skrueforbindelser og friksjon</li> </ul>
<b>Arbeidskrav:</b> Se detaljer på læringsplattformen
<b>Undervisnings- og læringsformer:</b> Se detaljer på læringsplattformen
<b>Vurdering:</b> Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen
<b>Eksamen:</b> Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F
<b>Litteratur/bøker/programvare:</b> Se egen bokliste på vår hjemmeside <a href="http://www.thyf.no">www.thyf.no</a>

### 9.11 Emne 11 74TT06H Robotteknologi og reguleringsteknikk

Omfang: 10 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Robotteknologi</li> <li>• Reguleringsteknikk</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b>	
Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om styre- og reguleringssystemer</li> <li>• mekanisk oppbygning av roboter som brukes i mekatronikksystemer</li> <li>• har kjennskap til ulike robot-teknologier og hvordan de anvendes i industrien</li> <li>• har kunnskap om sensorer, aktuatorer, robotsyn, gripere, kringutstyr og andre komponenter som benyttes i forbindelse med robotceller</li> <li>• har kunnskap om planlegging og dokumentasjon av mekatronikksystemer med robotceller</li> <li>• har kunnskap om sikkerhet og hvordan det gjennomføres i mekatronikksystemer med robotceller</li> <li>• har kunnskap om prinsipper for regulering og reguleringssløyfer</li> <li>• har kunnskap om de mest brukte reguleringsmetodene</li> <li>• har kunnskap om videreutvikling og design av reguleringssystemer</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet</li> <li>• har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet</li> </ul>	
<b>Ferdigheter</b>	
Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kan gjøre rede for styresystemer, strømforsyning og mekanisk oppbygning av roboter som brukes i mekatronikksystemer</li> <li>• kan gjøre rede for ulike robotteknologier og hvordan de anvendes i industrien</li> <li>• kan anvende sensorer, aktuatorer, robotsyn, gripere, kringutstyr og andre komponenter som benyttes i forbindelse med robotceller</li> <li>• kan reflektere over faglig utførelse av planlegging og dokumentasjon av mekatronikksystemer med robotceller</li> <li>• kan gjøre rede for prinsippene ved regulering og reguleringssløyfer</li> <li>• kan gjøre rede for reguleringsmetoder og deres virkemåte på reguleringen</li> <li>• kan gjøre rede for sikkerhet og hvordan det kan gjennomføres i mekatronikksystemer med robotceller</li> <li>• kan gjøre rede for eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder</li> <li>• kan ta hensiktsmessige og begrunnede valg basert på fagstoff og relevant informasjon</li> <li>• kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning</li> </ul>	

### Generell kompetanse

Studenten:

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

### Fagstoff:

Robotteknologi og reguleringsteknikk:

- Reguleringsteknikk
- PLS – systemer med bruk av tallverdier, matematiske funksjoner og analoge signaler
- Servo- og stepmotorer
- Selvkjørende robot
- Kollaborativ robot med visionkamera
- HMI-operatørpanel

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

### 9.12 Emne 12 74TT06F Analog- og digitalteknikk

Omfang: 10 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogteknikk</li> <li>• Digitalteknikk</li> <li>• Mikroelektronikk</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om bruk av analog- og digitalelektronikk</li> <li>• har kunnskap om tallsystemer, digitale koder, sannhetstabeller</li> <li>• har kunnskap om programmering og virkemåten til programmerbare komponenter</li> <li>• har kunnskap om kraftelektronikk</li> <li>• har kunnskap om EMC og om hvordan elektrisk utstyr påvirker hverandre</li> <li>• har kunnskap om hvordan aktive og passive filtre benyttes for å redusere EMC-problematikk</li> <li>• kjenner til EMI</li> <li>• kjenner til forskjellige bus-systemer og lagringsmedier</li> <li>• har kunnskap om programvare til konstruksjon, simulering og analyse av elektriske kretser.</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder</li> <li>• har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet</li> <li>• har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet</li> </ul>	

### Ferdigheter

Studenten:

- kan bruke analog- og digitalelektronikk
- kan gjøre rede for tallsystemer, digitale koder, sannhetstabeller.
- kan gjøre rede for virkemåten til kraftelektronikk
- kan gjøre rede for hvordan elektrisk utstyr påvirker hverandre (EMC)
- kan gjøre rede for hvordan aktive og passive filtre benyttes for å redusere EMC problematikk
- kan programmere mikrokontrollere
- kan gjøre rede for forskjellige bus-systemer og lagringsmedier
- kan anvende programvare til konstruksjon, simulering og analyse av elektriske kretser.
- kan reflektere over eget arbeid i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger

### Generell kompetanse

Studenten:

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

### Fagstoff:

- Analogteknikk
- Digitalteknikk
- Mikrokontroller

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

### 9.13 Emne 13 74TT06I Energiteknikk

Omfang: 5 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Batteriteknologi</li> <li>• Elektrisk energi og maskiner</li> <li>• Cyber-sikkerhet</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b> Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om norsk energiforsyning, produksjonsmetoder og distribusjon av elektrisk kraft</li> <li>• har kunnskap om forskjellige elektriske maskiner</li> <li>• har kunnskap om batteriteknologier og hva som preger ny utvikling og hvordan dette påvirker bærekraft</li> <li>• kan vurdere eget arbeid i henhold til HMS, lover, forskrifter, normer og standarder</li> </ul>	



- kan vurdere anleggenes sikkerhet i henhold til HMS, lover, forskrifter, normer og standarder
- har kunnskap om energiteknikk
- kan oppdatere sin kunnskap om energiteknikk
- kjenner til energiteknikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen energiteknikk

### Ferdigheter

Studenten:

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

### Generell kompetanse

Studenten:

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

### Fagstoff:

Kommer etter studiestart.

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

## 9.14 Emne 14 74TT06J Dataassistert konstruksjon for mekatronikk (DAK-M)

Omfang: 5 SP	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DAK for mekatronikk</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b>	
Studenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• har kunnskap om DAK og standarder som benyttes i tegningsproduksjon</li> <li>• har kunnskap om hvordan simuleringer og analyser utføres med DAK</li> <li>• har kunnskap om bearbeidingsmetoder for å benytte 3D-modeller</li> <li>• har kunnskap om universell utforming</li> <li>• har kunnskap om innhold som inngår i sluttokumentasjon til oppdragsgiver</li> <li>• har kunnskap om konfigurasjonsstyring, logistikk og sporbarhet</li> </ul>	

- har kunnskap om de aktuelle direktivene og hva som inngår i en CE-merking
- har kunnskap om prosess- og terminalplanlegging
- kan vurdere eget arbeid innen dokumentering av mekatronikksystemer i henhold til gjeldende lover, forskrifter, normer og standarder
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagområdet
- har kunnskap om bransjer som arbeider innen fagområdet

### Ferdigheter

Studenten:

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

### Generell kompetanse

Studenten:

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

### Fagstoff:

- Fluidsim
- Autocad 2D-tegning (skjema)
- 3D-print

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen

**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen

**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen

**Eksamen:** Emnet kan trekkes ut til eksamen. Tid for eksamen, type og varighet blir gitt ved informasjon om trekk på læringsplattformen. Karakterskala: A - F

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

### 9.15 Emne 15 00TT06G Hovedprosjekt

Omfang: 10 SP Emnet bygger på gjennomført og bestått alle andre emner i studiet.	Tema: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hovedprosjekt</li> </ul>
Læringsutbytte	
<b>Kunnskaper</b>	
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

**Arbeidskrav:** Se detaljer på læringsplattformen**Undervisnings- og læringsformer:** Se detaljer på læringsplattformen**Vurdering:** Se pkt 6.3 og detaljer på læringsplattformen**Eksamen:** Det gjennomføres muntlig eksamen i emnet med grunnlag i innlevert skriftlig hovedprosjekt. Tid for eksamen og varighet blir gitt ved informasjon på læringsplattformen. Karakterskala: A - F**Litteratur/bøker/programvare:** Se egen bokliste på vår hjemmeside [www.thyf.no](http://www.thyf.no)

**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	
13.6.23	Oppdatering og tilpasning til ny nasjonal plan pr 09.1.23 (på emnenivå)	Ketil Ofstad/Tine Haugen	
05.07.23	Lagt inn studieplankode på framsida. Korrekturlest og publisert.	Elin Kolden	