



Studieplan for

2-årig teknisk fagskole

MEKATRONIKK

- 2-årig utdanning som heltidsstudium
- 2-årig utdanning fordelt over 4 år som deltidsstudium

MEKATRONIKK er en utdanning innen fagretningen TEKNIKK OG INDUSTRIELL PRODUKSJON

Revisjon: 06.04.2017

Innhold

1	INNLEDNING	3
2	FORMÅL MED UTDANNINGEN	3
3	UTDANNINGENS NIVÅ	3
3.1	Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)	3
3.2	Læringsutbyttebeskrivelser (LUB)	4
3.3	Nivå	4
4	REGLEMENT	5
4.1	Opptak	5
4.2	Innpassing og fritak	5
4.3	Vurdering	5
4.4	Eksamensordning	5
4.5	Disiplinære sanksjoner	6
4.6	Klagebehandling	6
5	ORGANISERING AV UTDANNINGEN I MEKATRONIKK	7
5.1	Studietid	7
5.2	Fagretninger og fordypninger	7
5.3	Undervisningsaktiviteter og oppfølging	8
5.4	Arbeidskrav	10
5.5	Gjennomføring av prøver og eksamen	10
	5.5.1 Prøver og obligatoriske oppgaver	10
	5.5.2 Eksamen	10
5.6	Karakterer	11
6	STUDIEINNHold	12
6.1	Mekatronikk	12
6.2	Læringsutbytte (LUB)	13
6.3	Utdanningens oppbygging	14
	6.3.1 Arbeidsmengde i emnene	14
	6.3.2 Fordeling av studieaktiviteter	15
	6.3.3 Avsluttende vurdering	16
6.4	Emnebeskrivelser	18
	6.4.1 Tema i emnene	18
	6.4.2 Realfaglig redskapsemne (E1)	19
	6.4.3 Yrkesrettet kommunikasjon (E2)	21
	6.4.4 LØM (E3)	23
	6.4.5 Prosjekt- og kvalitetsledelse (E4)	25
	6.4.6 Innledende konstruksjon og dokumentasjon (E5)	27
	6.4.7 Materialkunnskap (E6)	29
	6.4.8 Energiteknikk med faglig ledelse (E7)	31
	6.4.9 Mekatronikk styring og regulering med faglig ledelse (E8)	34
	6.4.10 Mekatronikk design og –produksjon med faglig ledelse (E9)	37
	6.4.11 DAK, Hydraulikk, Måleteknikk (E10)	39
	6.4.1 Hovedprosjekt (E11)	41
6.5	Vedlegg	43
	6.5.1 Litteratur / bøker	43
	6.5.2 PC og dataprogrammer	43
7	REVISJON AV STUDIEPLAN	44

1 Innledning

Denne studieplanen beskriver i kapittel 6 utdanningens overordnede læringsutbytte. I kapittel 5 beskrives utdanningens organisering, herunder opptakskrav, omfang og forventet arbeidsmengde, oppbygning, undervisningsformer og læringsaktiviteter, arbeidskrav og vurderingsordning og litteraturliste/ læringsmidler.

I kapittel 6 beskrives innhold i emnene med tilhørende informasjon om, arbeidsformer og arbeidsomfang, arbeidskrav og vurdering.

Studieplanen ligger til grunn for *Arbeidsplan for tema* som utarbeides av den enkelte lærer. Den viser mer om gjennomføringen av undervisningen.

I studieplanens siste kapittel beskrives revisjoner som kan forventes.

2 Formål med utdanningen

Gjennom studiet skal studentene utvikles til å bli reflekterte yrkesutøver og få et grunnlag for livslang læring og for kontinuerlig omstilling.

3 Utdanningens nivå

3.1 Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)

Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR) er en nasjonal videreføring av to internasjonale prosesser:

- Europeisk kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (EQF) i EU
- Europeisk kvalifikasjonsrammeverk for høyere utdanning i Bologna-prosessen (omfatter 47 land)

NKR har syv nivåer som inkluderer kvalifikasjonene i det formelle norske utdanningssystemet.

Nummereringen starter på nivå 2 for å ivareta en parallellitet til EQF.

(Nivå 1 finnes ikke i det formelle kvalifikasjonsrammeverket).

NKR inneholder følgende nivåer:

- Nivå 2: grunnskolekompetanse
- Nivå 3: grunnkompetanse VGO (kompetansebevis for deler av videregående opplæring)
- Nivå 4: fullført videregående opplæring
- Nivå 5: fagskole
- Nivå 6: bachelorgrad m.v. (1. syklus)
- Nivå 7: mastergrad m.v. (2. syklus)
- Nivå 8: ph.d. m.v. (3. syklus)

Fagskolene er på nivå 5 med to delnivåer: 5.1 og 5.2 som synliggjør at det er et spenn i omfanget innenfor nivået. Det går fra halvårige til toårige utdanninger.

De nasjonale kvalifikasjonsrammeverkene brukes for å vise en oversikt over og sammenhengen i landets utdanningssystem. Gjennom etablering av NKR vil nasjonale myndigheter kunne knytte sitt utdanningssystem til de åtte referansenivåene i EQF.

Hvert land velger selv antall kvalifikasjonsnivå for å beskrive landets system. Etablering av NKR endrer ikke innholdet i det nasjonale utdanningssystemet.

Ved å beskrive kvalifikasjoner gjennom læringsutbytte (LUB), og ikke bruke gjennomføringsplaner, tidsomfang og andre innsatsfaktorer, kan lette godkjenning av realkompetanse og utdanninger fra

utlandet på et bestemt kvalifikasjonsnivå.

3.2 Læringsutbyttebeskrivelser (LUB)

Nivåene i NKR er beskrevet innenfor tre inndelinger: Kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse. I denne studieplanen er alle emner beskrevet med et læringsutbytte delt i nivåbeskrivelser disse inndelingene. Et mål med læringsutbyttebeskrivelsene er at det skal gjøre det lettere å gi en tilknytning mellom resultatene av et utdanningsløp og behovene i arbeidslivet.

- **Kunnskaper** — Forståelse av teorier, fakta, begreper, prinsipper, prosedyrer innenfor fag, fagområder og/eller yrker.
- **Ferdigheter** — Evne til å anvende kunnskap til å løse problemer og oppgaver. Det er ulike typer ferdigheter – kognitive, praktiske, kreative og kommunikative ferdigheter.
- **Generell kompetanse** — Anvendelse av kunnskap og ferdigheter på selvstendig vis i ulike situasjoner gjennom å vise samarbeidsevne, ansvarlighet, evne til refleksjon og kritisk tenkning i utdannings- og yrkessammenheng.

3.3 Nivå

Fagskole med to års varighet, er plassert på nivå 5, delnivå 2. (Dette nivået omtales gjerne som "nivå 5.2" eller som "fagskole 2"). Tabellen nedenfor viser læringsutbyttet for dette nivået slik det er definert i NKR.

- | | |
|----------------------------|--|
| Kunnskap | <ul style="list-style-type: none"> • Har kunnskap om begreper, teorier, modeller, prosesser og verktøy som anvendes innenfor et spesialisert fagområde • Kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav
Har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet • Kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap
Kjenner til bransjens/yrkets historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • Har innsikt i egne utviklingsmuligheter |
| Ferdigheter | <ul style="list-style-type: none"> • Kan gjøre rede for sine faglige valg • 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer • Kan utføre arbeid etter utvalgte målgruppers behov • Kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • Kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis • Kan bidra til organisasjonsutvikling. |

4 Reglement

Reglement for Fagskolen i Kristiansand beskriver rettigheter og plikter for studentene og tilbyder (skolen). Det omtales gjerne som *skolereglement* og skal også sikre upartisk og rettferdig behandling av studentene.

Reglementet for Fagskolen i Kristiansand er beskrevet i et eget dokument ; se [hjemmeside](#).

4.1 Opptak

Opptaksordningene er beskrevet i Opptaksreglement¹. Reglementet inneholder beskrivelser og ordninger blant annet om opptakskrav, søknad og klagemulighet på opptak.

For å bli tatt opp inn på studiet, kreves ett av følgende punkt:

- Relevante fag- eller svennebrev innen fagretningen.
- 5 års relevant praksis innenfor fagretningen pluss realkompetanse i forhold til VG2.

Oversikt over fag / svennebrev som er relevant for opptak til hver enkelt utdanning, finnes på [hjemmesiden](#). Realkompetansevurdering gjøres i forhold til kompetansemål som gjelder fagbrev.

Reglement er på skolens [hjemmeside](#).

4.2 Innpassing og fritak

Studenter kan etter søknad få innpassing og/eller fritak for deler av utdanningen. Det skal være "annen likeverdig utdanning og kompetanse", jfr Fagskoleloven [§ 5](#).

Det gis innpass/fritak kun i hele emner.

Innpass er aktuelt der studenter bytter fagskole underveis i studiet. Ved innpass vil det på vitnemålet vises navn på ekstern institusjon.

Fritak kan bli gitt på grunnlag av annen type utdanning, for eksempel utenlandsk utdanning, høyere utdanning på samme eller beslektet fagområde eller realkompetanse.

4.3 Vurdering

Vurderingen skal utføres i henhold til vurderingsform som er gitt for de enkelte emnene og gjøres med utgangspunkt i emnenes beskrivelser av læringsutbytter og innholdsbeskrivelser.

Vurderingsordningene er beskrevet i Skolereglement. Vurdering som skjer underveis i studiet, skal fremme kontinuerlig læring og utvikling hos studentene.

Vurderingsformer skal være i samsvar med utdanningens innhold og læringsutbyttebeskrivelser, og gi vurdering av studentens læringsutbytte og veiledning til studenten om hva det må arbeides videre med. Detaljer omkring arbeidskrav og vurdering er beskrevet for hvert enkelt emne i studieplanen.

4.4 Eksamensordning

Eksamen gjennomføres på slutten av skoleåret. Den overordnede planen for gjennomføring av eksamen, publiseres på læringsplattformen normalt innen 15. mars.

Studenter som følger normal progresjon, blir automatisk meldt opp til ordinære eksamener som inngår i utdanningen, forutsatt at sluttvurdering i de aktuelle emnene har gitt bestått karakter og at arbeidskrav og tilstedeværelseskrav er oppfylt. Frist for avmelding til eksamen, er 1. mai.

Eksamensordningene beskrives i *Reglement (Skolereglement for studenter ved Fagskolen i Kristiansand)*.

Det inneholder blant annet : regler for gjennomføring av eksamen, dokumentasjon, krav for å gå opp til eksamen, fravær ved eksamen, annullering av eksamen og klager på vedtak angående eksamen.

¹ Fagskoleloven § 4.

4.5 Disiplinære sanksjoner

Ordninger ved disiplinære sanksjoner er beskrevet i *Reglementet for Fagskolen i Kristiansand*. Det gjelder bortvisning, utestenging og utvisning.

4.6 Klagebehandling

En skiller mellom klager på enkeltvedtak, klager på vurdering underveis i studiet og melding om avvik/uønskede hendelser.

- **Klager på enkeltvedtak**

Klager som gjelder klage på enkeltvedtak, behandles etter reglene om enkeltvedtak i Forvaltningsloven. Ordninger ved klager er beskrevet i *Reglementet for Fagskolen i Kristiansand*. Klage på enkeltvedtak gjelder det for eksempel klages på opptak, emnekarakter, eksamenskarakter, bortvisning/utestengning fra studiet, innpass/fritak, vedtak om ikke-bestått arbeidskrav, annullering av prøve og vedtak om særordning (særtiltak) på eksamen. Klage sendes til skolens postmottak.

- **Klager på vurderinger underveis i studiet**

(Jfr skolereglement.) Studenten har rett til å klage og å få begrunnelse på alle vurderinger (karakterer) som gis underveis i studiet (prøver, oppgaver osv) og som er med på å bestemme endelig emnekarakter.

Vurderinger som gis underveis i studiet, er ikke enkeltvedtak, men har likevel en klageordning. Klagefristen for denne typen klager, er den samme som klagefrist på sluttvurdering og eksamen (3 uker). Klagen må være skriftlig og sendes direkte til den aktuelle læreren som har gitt karakteren. Læreren ser så på vurderingen på nytt (trinn 1). Hvis studenten ikke får medhold i klagen, går saken til trinn 2: En annen lærer blir klageinstans som ser på saken og fatter endelig vedtak. Denne avgjørelsen kan være til ugunst (dårligere karakter) for studenten. Klagen kan ikke ankes videre.

5 Organisering av utdanningen i mekatronikk

Organiseringen av opplæringstilbudet har hovedvekt på studietiden, fagretninger og fordypninger, undervisning, aktiviteter og eksamen, samt dokumentasjon.

5.1 Studietid

Fagskolen i Kristiansand organiserer fagretning for **Teknikk og industriell produksjon** med fordypning **Mekatronikk** på følgende måte:

- *Heltidsstudium*. Toårig utdanning der studentene følger oppsatt timeplan i to skoleår. Studie fem dager i uken.
- *Deltidsstudium*. Toårig utdanning fordelt over fire år. Studentene følger oppsatt timeplan med undervisning en dag (dagtid) og en kveld over fire år.

Et ordinært skoleår er på 190 skoledager.

5.2 Fagretninger og fordypninger

Fagskoleutdanningen er bygd opp av fagretninger og fordypninger. En fagretning består av flere fordypninger. Innen fagretningen **Teknikk og industriell produksjon** har Fagskolen i Kristiansand fordypningene:

- Maskinteknikk
- Mekatronikk

5.3 Undervisningsaktiviteter og oppfølging

Læringsaktiviteter

Læringsaktiviteter har fokus på studentens rolle i læringsprosessen, og henviser til aktiviteter hvor studenten har en mer aktiv rolle enn for lærerstyrt aktiviteter. Læringsaktiviteter inkluderer ulike metoder og arbeidsmåter, som omfatter blant annet selvstendig arbeid med oppgaver, presentasjoner, gruppearbeid, prosjektarbeid, fagrelatert diskusjoner. Fagskolen legger til rette for at studentene kan bruke hverandre i læringen gjennom gruppearbeid, diskusjoner, tilbakemeldinger, og gjennom sosial støtte.

Arbeidsformer Undervisning omfatter de aktiviteter der det foregår en samhandling mellom lærer og student.

Disse aktivitetene skal bidra til å utvikle kunnskaper, ferdigheter og generelle kompetanse som studenten vanskelig kan utvikle ved hjelp av selvstudium. Den skal støtte studentens læringsprosess og tilby hjelp til å komme over barrierer i den faglige utviklingen. Undervisningen er samarbeidsarena som styrker studentenes generell kompetanse.

Det brukes forskjellige undervisningsformer for å oppnå best mulig læringsutbytte for den enkelte student, blant annet forelesning/undervisning, øvinger, prosjektarbeid, lærerstyrt undervisning, praksisorientert undervisning, veiledning, individuelle arbeidsoppgaver med innlevering, case, presentasjoner, praktisk orientert laboratoriearbeid. Undervisningsformene vil legge opp til å involvere og ansvarliggjøre studentene.

Arbeidsformene som benyttes, er relevante og hensiktsmessige for å nå læringsutbyttene. Det innebærer at studentene i tillegg til faglig utvikling, også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk problemløsning. Studentene skal også utvikle evne til å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv.

Det forutsettes at studentene viser initiativ og tar ansvar for eget studiearbeid og felles læringsmiljø. Samtidig forventes det at studentene kan vise en konstruktiv-kritisk holdning til studieopplegget.

Studentene har med seg praktisk erfaring innen egne fagområder. Det gir anledning til å legge til rette for varierte læringsformer. Variasjon i valg av læringsmetoder bidrar til å oppnå en helhetlig kompetanse som omfatter både kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Prosjekt gir gode muligheter for åpne problemstillinger som utfordrer studentene til å søke gode, faglig forsvarlige løsninger, der kreativitet og samarbeid styrkes. Samtidig får veiledning en naturlig plass i gjennomføringen av prosjektene.

Gjennom undervisningen motiveres studentene til selvstendighet og aktiv refleksjon over egen læringsprosess. Det forutsettes at studentene viser initiativ og tar ansvar for egen læring og felles læringsmiljø.

Læringsplattform

Fagskolen i Kristiansand benytter en elektronisk læringsplattform (It's Learning) som publiseringsverktøy og til organisering og tilrettelegging av undervisningen.

Den brukes blant annet i forbindelse med gjennomføring av arbeidskrav, slik som prøver, innleveringer, gruppearbeider og prosjektarbeider. Læringsplattformen fungerer også som et bindeledd for organisering og strukturering av læringsarbeid og for internt samarbeid i skolen. I læringsplattformen finner studenten blant annet intern informasjon til studenter, beskrivelse av kvalitetssystem, årshjul og reglement.

Administrativt system

Studenter som gjennomfører utdanning ved Fagskolen i Kristiansand, blir registrert i skolens

administrative system. I det systemet blir den enkelte student koblet emnene i utdanning. Læringsplattformen synkroniseres så med det administrative systemet.

Veiledning og oppfølging

Studiet har et pedagogisk opplegg som skal sikre god veiledning og oppfølging av studentene både som gruppe og individ. Lærerens rolle i utdanningen er i stor grad knyttet til veiledning og tilrettelegging for fleksibel læring og ikke bare som foreleser. Målet er å få studenten til å sette sine erfaringer og kunnskaper inn i en større sammenheng.

I studentens arbeid med oppgaveløsning, prosjektarbeid og praktisk arbeid vil det bli gitt individuell veiledning både underveis og på innlevert oppgaver. Den kan bli gjennomført både via læringsplattformen og i undervisningen.

I samråd med studentene fastsettes det tidspunkt for individuell veiledning. Dette gjøres i løpet av de første 2-3 ukene av skoleåret. Studentene tildeles tid for individuell samtale med kontaktperson. Den første veiledningen vil normalt være en relativt kort samtale for å bli litt kjent og for avtale videre oppfølging.

I studentens arbeid med oppgaveløsning, gruppearbeid og prosjektarbeid vil det bli gitt veiledning både underveis i studiet og på innlevert gruppeoppgave. Veiledning benyttes både i forbindelse med det teoretiske arbeidet og som et ledd i den enkelte students og gruppens utviklingsprosess.

Veiledning skal også vise sammenheng mellom teori og praksis.

Refleksjon før under og etter handling er vesentlig for at yrkesutøvelsen skal være god.

Studentene får også erfaring med kollegabasert veiledning gjennom studiet, noe som kan benyttes i eget arbeid og styrke refleksjon rundt egen praksis. Oppfølging av studentene omfatter forhold rundt utdanningen og studiesituasjon som individuell tilrettelegging, muligheter for studieveiledning og karriere veiledning.

Studiemateriell

Oversikt over nødvendig studiemateriell og læremidler er beskrevet i omtale av de enkelte emnene (kapittel 6.4) og i vedlegg (kapittel 6.5).

5.4 Arbeidskrav

Den samlede undervisningen er delt opp i emner. Alle emnene utenom hovedprosjekt, er inndelt i tema. Til hvert emne utarbeides det arbeidskrav som utgjør en mappe. Arbeidskrav er et vilkår som beskriver det nødvendige omfang av prøver, oppgaver og innleveringer som kreves. For emner som har krav om tilstedeværelse, angis dette i arbeidskrav for emnet.

Alle arbeidskrav for et emne må være gjennomført, godkjent og bestått for at sluttvurderingen skal kunne gi bestått karakter. Arbeidskrav er vist under beskrivelse av de enkelte emnene. Ved manglende oppfyllelse av alle arbeidskrav for et emne, settes det automatisk karakter **F** i emnet.

5.5 Gjennomføring av prøver og eksamen

5.5.1 Prøver og obligatoriske oppgaver

Plan for når prøver gjennomføres og leveringsfrist for obligatoriske oppgaver (innleveringsoppgaver), settes opp i samråd med studentene og publiseres på Læringsplattformen It's Learning.

Alle prøver og oppgaver er obligatoriske om ikke annet er gitt skriftlig.

Se arbeidskrav for hvert av emnene.

5.5.2 Eksamen

Eksamen gjennomføres etter følgende plan:

- Det er obligatorisk eksamen i emnet Hovedprosjekt.
- Det er obligatorisk eksamen i *Organisasjon og ledelse, Økonomistyring og Markedsføringsledelse (LØM)*.
Utarbeidelse av eksamen og sensur skjer i samarbeid med de andre offentlige tekniske fagskolene. Eksamen består av en hjemmeeksamen og normalt en fire times skriftlig eksamen.
- Minimum ett utdanningsspesifikt emne trekkes til skriftlig individuell eksamen.
Emnet *Realfaglig redskap* (Emne 1) og emnet *Yrkesrettet kommunikasjon* (Emne 2) er unntatt trekking.
Eksamen som trekkes ut, gjennomføres med en forberedelsesdel og en skriftlig individuell eksamen. Forberedelsesdelen begynner minimum 48 timer før skriftlig eksamen.
Skriftlig eksamen er normalt på fem klokketimer.

Hjelpemidler på eksamen vises i beskrivelsen for hvert av emnene.

Bruk av PC på eksamen er kun tillatt dersom det er angitt som tillatt hjelpemiddel, eller at det er krav om å bruke PC på eksamen, eller at PC inngår i omsøkt tilrettelegging på eksamen.

Vurderingsform er beskrevet i kapittel 6. Ytterligere detaljer om gjennomføringen av eksamen, gis på læringsplattformen.

5.6 Karakterer

På vitnemål/karakterutskrift er emne den minste enheten som gis vurdering (karakter). Karakterer fra prøver og oppgaver med mer, vises ikke på vitnemål/karakterutskrift.

To typer karakterer gis:

- **Sluttvurdering**

Det gis sluttvurdering (avsluttende vurdering ; karakter) i alle emner når alle temaene i emnet er gjennomført og arbeidskrav er oppfylt.

Det foretas en helhetlig vurdering av studentenes tilegnede kompetanse sett i forhold til læringsutbyttebeskrivelse. Den avsluttende vurdering dokumenter studentens læringsutbytte.

- **Eksamenskarakter**

Karakterskala

Karakterskalaen som benyttes, går alfabetisk fra **A** til og med **F**.

A, B, C, D og **E** er «bestått». Karakter **A** er beste karakter og **F** er *ikke bestått*.

De kvalitative beskrivelsene for karaktersystemet er gitt i Reglement.

Formidling av karakterer

Emnekarakteren bekjentgjøres for studentene via læringsplattformen eller ved at studentene får tilsendt utskrift fra det administrative systemet.

Klagefrist regnes ut fra tidspunkt når karakter er tilgjengelig på nett. Nettstedet som karakterene legges ut på, er *Skolearena* som åpnes via Læringsplattformen (It's Learning).

Varsling om publisering av karakterer, gis på Læringsplattformen.

Vitnemål / karakterutskrift

På vitnemål/karakterutskrift vises karakterer kun i emner.

Etter fullført og bestått hele fagskoleutdanning, utstedes det vitnemål. Det viser:

- Skolens navn og år for fullført utdanning
- Det overordnede læringsutbyttet
- Emner
- NKR-nivå og kvalifikasjon som oppnås (fagskole 2)
- Karaktersystemet som benyttes
- Antall fagskolepoeng
- Avsluttende vurderinger/eksamenskarakterer

Studenter som avslutter utdanningen uten å ha bestått alle emner, får utstedt karakterutskrift.

Alle gebyr / studieavgifter som gjelder for utdannelsen/studiet, må være betalt for å kunne fortsette på etterfølgende studieår og/eller for å få utstedt vitnemål.

Det sendes ikke ut eget varsel om fare for ikke bestått karakter i sluttvurdering. Vurderinger som blir gitt på prøver/oppgaver, regnes som tilstrekkelig varslings.

Emnekoder

Til de enkelte emnene er tilknyttet en emnekode. Emner som utformes lokalt (ved den enkelte skole), har emnekoder som er ulik andre skoler. Koden inneholder en skolereferanse. Lokale emnekoder for Fagskolen i Kristiansand, begynner med 45.

6 Studieinnhold

6.1 Mekanikk

Studiets fagretning

Maskinteknikk hører inn under fagretningen Teknologi og industriell produksjon (TIP). Den blir stadig mer omfattende og kompleks ettersom industri- og energiprosesser utvikles i takt med forskning og nyvinninger. Det tverrfaglige er betydelig og stiller yrkesutøverne overfor utfordringer.

Forståelse er nødvendig for alt fra stort maskineri til avanserte styringssystemer enten disse er basert på hydraulikk eller elektronikk.

Utviklingen i industrien har medført at teknologisk kompetanse for å lykkes industrielt, også må kombineres med innsikt i marked og kundebehandling.

Videre må en ha kjennskap og forståelse for ulike bransjestandarder, innsikt i internasjonale standarder og sertifiseringsprosedyrer på områder som spenner fra teknologikrav til næringsetikk.

Det forutsettes også innsikt i virksomhetens plass i samfunnet med kunnskap om kvalitetssikring, økonomi og administrasjon.

Utdanning skal medføre at studentene i ettertid kan være med å oppfylle myndighetenes krav som for eksempel Arbeidsmiljøloven og HMS-forskrifter, og bidra til at varige og lønnsomme arbeidsplasser kan sikres.

Utdanningen skal stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger, bidra til at studenten får gode ferdigheter til å kommunisere med medarbeidere og med bedriftens omgivelser.

Fordypningen Mekanikk

Fordypningen Mekanikk 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. Kompetanse innen ulike fagdisipliner bindes sammen for å gi en flerfaglig forståelse, slik at en kan finne de beste løsningene ved for eksempel automatisering av produksjonsprosesser.

6.2 Læringsutbytte (LUB)

Studiets overordnede læringsutbytte er følgende:

Kunnskap

Studenten

- 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

Studenten

- 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 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

Studenten

- 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

6.3 Utdanningens oppbygging

6.3.1 Arbeidsmengde i emnene

Alle utdanningene har et omfang på 120 fagskolepoeng (fp) og gjennomføres på heltid over 2 år eller deltid over 4 år. For en heltidsstudent er normen for arbeid med studier 1620 timer pr år, som tilsvarer 27 timer for hvert fagskolepoeng. Detaljer om gjennomføring er vist under omtalen av hver enkelt.

Det tilstrebes å gjøre forventet arbeidsmengde så jevn som mulig for hvert semester og studieår. For studie på deltid, fordeles belastningen over dobbelt så lang tid som for heltid.

Tidsomfang som oppgis om emner, er forventet tidsbruk og inkluderer undervisnings- og veiledningstimer, tid til evaluering, refleksjon og ekskursjoner, tid til øvingsarbeid og individuelt arbeid hjemme eller på skolen. Det individuelle behovet for studietid kan variere.

Skoleåret går over 38 uker, med oppstart medio august. Årsplan (skolerute) legges på Læringsplattformen og viser dager med undervisning gjennom skoleåret. Heltidsstudentene går på skole hele uken, mens deltidsstudenter går på skolen en dag og en kveld i uken. Timeplaner vises på fagskolens [hjemmeside](#).²⁾

	Emne- kode	Emne	Arbeids- mengde	Fagskole- poeng	1.stud. år	2.stud. år
E1	00TT06A	Realfaglige redskap	270 t	10 fsp	10	
E2	00TT06B	Yrkesrettet kommunikasjon	270 t	10 fsp	4	6
E3	00TX00A	LØM	270 t	10 fsp	10	
E4	00TT00K	Prosjekt- og kvalitetsledelse	270 t	10 fsp	7	3
E5	00TT00L	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	270 t	10 fsp	10	
E6	00TT00M	Materialkunnskap	270 t	10 fsp	10	
E7	00TT06C	Energiteknikk med faglig ledelse	270 t	10 fsp	4	6
E8	00TT06D	Mekatronikk styring og regulering med faglig ledelse	270 t	10 fsp		10
E9	00TT06E	Mekatronikk design og – produksjon med faglig ledelse	405 t	15 fsp		15
E10	45TT06K	DAK, hydraulikk, måleteknikk	405 t	15 fsp	5	10
E11	00TT06G	Hovedprosjekt	270 t	10 fsp		10
			3240 t	120 fsp	60	60

²⁾ <http://www.fagskolen.net>

6.3.2 Fordeling av studieaktiviteter

Tabellen nedenfor beskriver en forventet total arbeidsfordeling i studiet. Tallene må oppfattes som en antydning da det legges vekt på å være fleksible overfor studentenes behov.

Studieaktivitet	Arbeidsmengde
1) Forelesning / undervisning / laboratoriearbeid	Ca. 50 %
2) Prøver (i undervisningstiden)	Ca. 5 %
3) Gruppearbeid / fremlegging / diskusjon / veiledning	Ca. 3 %
4) Individuelle oppgaver (innleveringer)	Ca. 17 %
5) Eksamen (inkludert forberedelsesdel av eksamen)	Ca. 5 %
6) Selvstudier (inkludert forberedelse til prøver)	Ca. 20 %

Undervisningen skal gi student en teoretisk og praktisk forståelse av bransjen. For å oppnå det, anvendes varierte undervisningsformer og læringsaktiviteter. Emnene er i stor grad strukturert slik at de bygger på hverandre gjennom studiet.

I tidsangivelsen som vises for emner, er det slått sammen ved at **undervisning** omfatter studieaktivitetene 1) og 2). **Oppgaveløsning** omfatter studieaktivitetene 3), 4) og 5). **Selvstudie** omfatter studieaktivitet 6).

6.3.3 Avsluttende vurdering

Tabellen nedenfor viser avsluttende vurderingsform (sluttvurdering) og eksamensform i emnene. Detaljer om vurdering er i beskrivelse av de enkelte emnene.

Heltidsstudie

	Avslutningsår / Emne	Vurdering *)	Vurderingsform Sluttvurdering	Eksamen
--	----------------------	--------------	----------------------------------	---------

1. studieår

E1	Realfaglige redskap	A-F	Mappevurdering	Ikke eksamen
E3	LØM	A-F	Mappevurdering	Obligatorisk sentralgitt skriftlig eksamen
E5	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E6	Materialkunnskap	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen

2. studieår

E2	Yrkesrettet kommunikasjon	A-F	Mappevurdering	Ikke eksamen
E4	Prosjekt og kvalitetsledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E7	Energiteknikk med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E8	Mekatronikk styring og regulering med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E9	Mekatronikk design og – produksjon med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E10	DAK, Hydraulikk, Måleteknikk	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E11	Hovedprosjekt	A-F	Mappevurdering	Obligatorisk muntlig eksamen

*) A-F: Gradert karakterskala A-F der A er beste karakter og F er *ikke bestått*.

Deltidsstudie

	Avslutningsår / Emne	Vurdering *)	Vurderingsform Sluttvurdering	Eksamen
--	----------------------	--------------	----------------------------------	---------

1. studieår

E1	Realfaglige redskap	A-F	Mappevurdering	Ikke eksamen
E6	Materialkunnskap	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen

2. studieår

E3	LØM	A-F	Mappevurdering	Obligatorisk sentralgitt skriftlig eksamen
E5	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen

3. studieår

E2	Yrkesrettet kommunikasjon	A-F	Mappevurdering	Ikke eksamen
E8	Mekatronikk styring og regulering med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen

4. studieår

E4	Prosjekt og kvalitetsledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E7	Energiteknikk med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E9	Mekatronikk design og – produksjon med faglig ledelse	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E10	DAK, Hydraulikk, Måleteknikk	A-F	Mappevurdering	Kan trekkes ut til lokal skriftlig eksamen
E11	Hovedprosjekt	A-F	Mappevurdering	Obligatorisk muntlig eksamen

*) A-F: Gradert karakterskala A-F der A er beste karakter og F er *ikke bestått*.

6.4 Emnebeskrivelser

For hvert emne gis her en beskrivelse av læringsutbytte som emne gir. Disse skal underbygge det overordnede læringsutbyttet for utdanningen.

For hvert emne gis en oppstilling av innhold, arbeidsomfang som kan forventes og vurdering.

6.4.1 Tema i emnene

Studieplanen består av emnene som er vist i tabellen nedenfor. Disse emnene er bygget opp av temaer for å kunne gi undervisning som dekker det overordnede læringsutbyttet.

Emnene bygger i stor grad på hverandre for å gi studentene en bred kompetanse og er gruppert som:

- Fellesemner (Realfaglige redskap, yrkesrettet kommunikasjon, LØM)
- Grunnleggende teknologi-emner
- Fordypningsemner (fagspesifikke fordypningsemner)
- Lokalt tilpasset emne

For å forenkle referansen til emnene, er de gitt forkortelsene E1, E2, E3 osv.

Emnene er bygget opp av sentrale temaer med tanke på å nå det overordnede læringsutbyttet og å gi studentene en bred kompetanse innen fagområdet.

	Emnekode	Emne	Tema
E1	00TT06A	Realfaglige redskap	Matematikk Fysikk
E2	00TT06B	Yrkesrettet kommunikasjon	Norsk Engelsk
E3	00TX00A	LØM	Økonomistyring Organisering og ledelse Markedsføringsledelse
E4	00TT00K	Prosjekt- og kvalitetsledelse	Prosjektledelse HMS-ledelse Kvalitetsstyring
E5	00TT00L	Innledende konstruksjon og dokumentasjon	Mekanikk Teknisk dokumentasjon
E6	00TT00M	Materialkunnskap	Kjemi og miljølære Materiallære
E7	00TT06C	Energiteknikk med faglig ledelse	Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk Elektro og automatisering og dokumentasjon Tilvirkningsteknikk
E8	00TT06D	Mekatronikk styring og regulering med faglig ledelse	Mekatronikk styring, regulering og dok. Konstruksjonsteknikk / DAK
E9	00TT06E	Mekatronikk design og –produksjon med faglig ledelse	Nyskapning, designteknikk og produksjon Design DAK Design (Analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk)
E10	45TT06K	DAK, hydraulikk, måleteknikk	DAK / inventor Ve Hydraulikk Måleteknikk
E11	00TT06G	Hovedprosjekt	

6.4.2 Realfaglig redskapsemne (E1)

Emne	Tema
Realfaglige redskap (10 fp)	Matematikk Fysikk

Læringsutbytte

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde
- har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen
- har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen
- kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover
- har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen
- kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag
- kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger
- kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Studenten

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

Innhold (E1)

Matematikk	Matematiske metoder og praktiske anvendelser, matematisk tenkning. Enheter, målestokk, algebra, formelregning, trigonometri, funksjoner, ligningssystem, polynomfunksjoner, derivasjon, statistikk Logaritmer og eksponentialfunksjoner.
Fysikk	Kraft, masse, tyngde og tetthet. Newtons lover. Grunnleggende statikk, bevegelse. Væsker og gass-beregninger. Enkle beregning innen varme, arbeid, indre energi. Tilstandsligning. Faseoverganger.

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
141 t	27 t	102 t	270 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Matematikk	4	4	
Fysikk	2	2	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en sluttkarakter i emnet.
Eksamen	Det er ikke eksamen i emnet ³⁾

Litteraturliste / studiemateriell (E1)

Ekern, Guldahl, Holst: <i>Matematikk for Fagskolen</i>	9788256272730
Øyvind Guldahl, Trond Ekern: <i>Fysikk for Fagskolen</i>	978-82-562-69518

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

³ Jfr Nasjonal plan for teknisk fagskoleutdanning. Generell del ; Redskapsemner trekkes ikke ut til eksamen.

6.4.3 Yrkesrettet kommunikasjon (E2)

Emne	Tema
Yrkesrettet kommunikasjon (10 fp hvorav 2 fp i hovedprosjektet)	Norsk Engelsk

Læringsutbytte

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde
- har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst.
- har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon
- kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter.
- kjenner til ulike metoder for forhandlinger
- kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn

Ferdigheter

Studenten

- kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede.
- er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon
- kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen
- kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter
- kan skrive en teknisk rapport etter en gjeldende standard
- kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora
- kan instruere og veilede andre
- kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter
- kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger

Generell kompetanse

Studenten

- kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte
- har yrkesetisk kompetanse og kan anvende dette i arbeidslivet
- kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet
- har kompetanse i bruk av IKT og korrekt kildebruk
- kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av prosjekt.
- kan representere en bedrift/virksomhet i møter og befaringer
- kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon
- kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplass
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.

Innhold (E2)

Norsk Engelsk	Skriftlige tekster som formelle brev, rapporter, referat, instruksjon og beskrivelser, debattinnlegg og resonnerende fremstillinger. Bruke muntlig språk som verktøy for god muntlig kommunikasjon i blant annet foredrag, presentasjoner, instruksjoner og debatter. Grammatikk, språklige emner, lese ulike typer tekster, kulturelle forhold.
------------------	--

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
187 t	27 t	56 t	270 t

Arbeidskrav

Tema		Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Norsk	1. år	1 skriftlig	1 innlevering	1 muntlig fremføring
	2. år	1 skriftlig	1 innlevering	1 muntlig fremføring
Engelsk		1 skriftlig	5 innlevering	1 muntlig fremføring

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en sluttarakter i emnet.
Eksamen	Det er ikke eksamen i emnet

Litteraturliste / studiemateriell (E2)

Marion Federl og Arve: Hoel: <i>Norsk for Fagskolen</i>	978-82-562-73287
Olav Talberg: <i>Access English for Engineering students</i>	978-82412-07297

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.4 LØM (E3)

Emne	Tema
LØM (10 fp)	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse

Læringsutbytte**Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori
- har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser
- har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging
- har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse
- har kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer

Ferdigheter

Studenten

- kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak
- kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler
- kan utarbeide en markedsplan
- kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov
- kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak
- kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig

Generell kompetanse

Studenten

- 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

Innhold (E3)

Tema	
Økonomistyring	Regnskap, regnskapsanalyse, budsjett, kalkyler, investeringsanalyse, dekningspunktanalyse, kapitalbehov, finansiering, etablering, lover
Organisasjon og ledelse	Organisasjons-, ledelses- og motivasjonsteori, kultur, arbeidsmiljø, personalledelse, HMS, arbeidsbetingelser, konfliktforebygging / håndtering, etikk, lover
Markedsføringsledelse	Markedsplan, kjøpsadferd, lover

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
250 t	10 t	10 t	270 t

Arbeidskrav LØM, heltid

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Økonomistyring	4 ¹⁾	2	
Organisasjon og ledelse	4 ¹⁾	2	
Markedsføringsledelse	4 ¹⁾	2	

1) Prøver og innleveringer kan bli tverrfaglige.

Arbeidskrav LØM, deltid

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Økonomistyring Org. og ledelse Markedsføringsledelse	4 ²⁾	2	

2) Alle tema kan inngå i prøvene og innleveringene.

Vurdering

Vurdering underveis	Se arbeidsplaner for tema
Sluttvurdering	Det settes en sluttarakter i emnet.
Eksamen	Emnet har obligatorisk sentralgitt eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Produksjonsdel: Alle hjelpemidler Dokumentasjonsdel: Kalkulator og utlevert produksjonsdel

Litteraturliste / studiemateriell (E3)

Totland: <i>Økonomistyring</i>	978 82 05391581
Greve: <i>Organisasjon og ledelse</i>	978-82-004 51266
Remmen: <i>Markedsføringsledelse</i>	978-82-004 51242

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.5 Prosjekt- og kvalitetsledelse (E4)

Emne	Tema
Prosjekt- og kvalitetsledelse (10 fp)	Prosjektledelse HMS-ledelse Kvalitetsstyring

Læringsutbytte

Kunnskaper

Studenten

- har kunnskap om hvordan en utarbeider, dokumenterer og vedlikeholder bedriftens HMS/IK-system og bedriftens kvalitetsledelse i samsvar med aktuelle krav, lover, regler og standarder
- har kunnskap om metodikk for styring, organisasjon og ledelse av prosjekter som er typisk innen aktuell bransje
- har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning
- kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess.

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for arbeidsmiljø, ergonomi og vernearbeid
- kan skape et sikkert arbeidsmiljø og planlegge og iverksette systematiske tiltak for å forhindre skade på personell, materiell og miljø
- kan gjøre rede for kvalitetsbegreper og kunne vurdere og beskrive aktiviteter som sikrer tilsiktet kvalitet i en virksomhet
- kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for planlegging av et prosjekts aktiviteter, ressurser osv.
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for oppfølging og styring av et prosjekt

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
- kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon).

Innhold (E4)

Prosjektledelse	Prosjektbeskrivelse, organisering, tids- og ressursplanlegging, prosjektoppfølgning, innføring i og bruk av Excel til prosjektstyring
HMS-ledelse	Lovverk, fysisk helse, miljø, sikkerhet, praktiske metoder, branninstruks
Kvalitetsstyring	Terminologi, ISO9000, innkjøp, statistikk, stikkprøver

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
109 t	27 t	134 t	270 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Prosjektledelse	1	1	
HMS-ledelse	4	2	
Kvalitetsstyring	4	2	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en slutt karakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Ingen

Litteraturliste / studiemateriell (E4)

Roger Beggerud: <i>HMS-teori og praksis</i>	978 82 45019919
Ingvar Holtz: <i>Kvalitetsteknikk</i>	978 82 58511578

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen

6.4.6 Innledende konstruksjon og dokumentasjon (E5)

Emne	Tema
Innledende konstruksjon og dokumentasjon (10 fp)	Mekanikk Teknisk dokumentasjon

Læringsutbytte***Kunnskaper***

Studenten

- har kunnskap om grunnleggende mekanikk
- har kunnskap om dataassistert konstruksjon og aktuelle ISO- og europeiske standarder som benyttes i tegningsproduksjon
- kan vurdere eget arbeid i forhold til normer og krav som gjelder for dokumentasjon innen teknisk industriell produksjon
- kan vurdere egne beregninger i mekanikk i forhold til normer og krav
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen mekanikk og teknisk dokumentasjon
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen konstruksjon og dokumentasjon

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av dataassisterte konstruksjonsverktøy
- kan gjøre rede for teknisk dokumentasjon for sin bransje i henhold til aktuelle standarder ved hjelp av dataassistert konstruksjon (DAK)
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver innen mekanikk og teknisk dokumentasjon alene og som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter kunders behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle tegnetekniske og konstruksjonsmessige synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis

Innhold (E5)

Mekanikk	Krefter, leddkonstruksjoner, friksjon, massegeometri, fasthetslære
Teknisk dokumentasjon	Autocad, toleranse, overflateruhet, standarder, tekniske beregninger og rapporter

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
140 t	103 t	27 t	270 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Mekanikk	4	4	
Teknisk dokumentasjon	4	4	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en slutt karakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Ingen

Litteraturliste / studiemateriell (E5)

Ø.Vollen: <i>Mekanikk for ingeniører, Statikk og fasthetslære</i>	978 82 56271528
standard.no Elektronisk studentabonnement. (Gir lesetilgang til standarder)	
Dataprogram inventar	

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.7 Materialkunnskap (E6)

Emne	Tema
Materialkunnskap (10 fp)	Kjemi og miljølære Materiallære

Læringsutbytte**Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap om aktuelle konstruksjonsmaterialer for fremstilling av produkter
- kan vurdere konstruksjonsmaterialer i henhold til produktstandarder
- har kunnskap om emner i kjemi- og miljøfag
- kan vurdere eget arbeid i forhold til normer og krav som gjelder for materialer og miljø
- 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

Innhold (E6)

Kjemi og miljølære	Atomets oppbygning, periodesystemet, grunnstoffene, kjemisk binding, reaksjonsligninger, støkiometri, oksidasjon og reduksjon, løsnings, syrer og baser, elektrokjemi, miljøkjemi.
Materiallære	Metall oppbygging, legeringer, jern/stål, ikke-jernmetaller, korrosjon

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
78 t	27 t	165 t	270 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Kjemi og miljølære	2	1	
Materiallære	4	4	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en sluttarakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Ingen

Litteratur / studiemateriell

Britt Rysstad og Odd Lauritzen: <i>Kjemi og miljøkunnskap</i>	978 82 56272365
Ørnulf Grøndalen: <i>Materiallære</i>	978 82 76746211

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.8 Energiteknikk med faglig ledelse (E7)

Emne	Tema
Energiteknikk med faglig ledelse (10 fp)	Faglig ledelse Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk Elektro og automatisering og dokumentasjon Tilvirkningsteknikk

Læringsutbytte

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om termodynamikkens grunnbegreper, og oppbygningen og virkemåten til aktuelle energisystemer
- har kunnskap om metoder for tilvirkning av produkter av stål og plast
- har kunnskap om aktuelle elektriske og elektroniske komponenter, koblingsskjemaer og relevant elektroteknisk dokumentasjon etter gjeldende standarder og normer.
- har kunnskap om faremomenter som kan oppstå ved arbeid eller feil på elektriske anlegg under spenning
- har kunnskaper om strøm, spenning og effekt for lavspente anlegg tilknyttet styringsystemer
- 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
- kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet.

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, kan ta konstruktive hensyn og justere denne under veiledning
- kan finne og henvise 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 o mekatronikk fagområde og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling innen energiteknikk gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser
- kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon.

Innhold (E7)

Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk	Termodynamikkens lover. Strømningsanlegg, pumpeanlegg, varmevekslere, kretsprosesser, dampanlegg, fuktig luft, forbrenning, miljø.
Elektro og automatisering og dokumentasjon	Standard for dokumentering og kontrollflater, standarder for regulering, sensorer og måletekniske komponenter, signalberegning for regulering og kalibrering
Tilvirkningsteknikk	Sveising, sponfraskillende bearbeiding, plastisk bearbeiding

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
188 t	40 t	177 t	270 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Termodynamikk inkl. varme- og energiteknikk	3	4	
Elektro og automatisering og dokumentasjon	4	2	
Tilvirkningsteknikk	4	4	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en slutt karakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Aktuelle formler medfølger eksamensoppgave

Litteraturliste / studiemateriell (E7)

Lund: <i>Termodynamikk for maskinfag</i>	978 82 76747515
Evensen/Ruud <i>Pneumatikk, generell innføring</i>	9788258506055
Gudbrandsen: <i>Sveiseteori</i>	978 82 58510908
Hågeryd m flere.: <i>Moderne produksjonsteknikk del1</i>	978 82 56233366

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.9 Mekatronikk styring og regulering med faglig ledelse (E8)

Emne	Tema
Mekatronikkstyring og -regulering med faglig ledelse (10 fp)	Faglig ledelse (integrert) Mekatronikkstyring, regulering og dokumentasjon Konstruksjonsteknikk / DAK

Læringsutbytte**Kunnskaper**

Studenten

- har kunnskap om metoder for konstruksjon og dokumentasjon av styresystemer innen mekatroniske systemer
- har kunnskap som gjør studenten i stand til å forstå hvordan en mekatronikk styring fungerer ved hjelp av tilhørende dokumentasjon
- har kunnskap om relevante sensorer, aktuatorer og andre komponenter som brukes i automatiserte anlegg
- har kunnskap om prinsipper for programmering av styresystemer
- har kunnskap om aktuelle kommunikasjonsprotokoller og prinsipper for kommunikasjon mellom styresystem og eksterne enheter
- har kunnskap om nødvendigheten av sikkerhet, normert praksis rundt sikkerhet, samt utfordringer rundt dette temaet
- har kunnskap om vanlige prinsipper for styring/regulering av retning, krefter og hastigheter, samt prinsipper for vedlikehold og sikkerhet
- har kunnskap til å utvikle enkle sekvensielle og kombinatoriske program til programmerbare styringer, og implementere disse i et egnet styresystem, basert på vanlig benyttet teknologi som for eksempel en PLS (produsentuavhengig)
- kan vurdere styringstekniske prinsipper, maskiner og verktøy som benyttes i automatisering i forhold til gjeldende normer og krav
- kan vurdere hvilke faktorer som påvirker sluttproduktets egenskaper, kvalitet og kostnader
- kan vurdere fordeler og ulemper med forskjellige styresystemer
- kan oppdatere sin kunnskap mekatronikk styring og regulering
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikk fagområde
- kjenner metoder for kontinuerlig forbedring

Ferdigheter

Studenten

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

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeidsoppgaver og

<p>prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan utføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav og virksomhetens eller bransjens behov • kan utføre innkjøp av automasjonskomponenter og delta i anbudsprosesser • kan bygge relasjoner med fagfeller gjennom å delta i dialog med leverandører og kunder i forbindelse med automatiserings prosesser • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor konstruksjons- og programmeringstekniske arbeid og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis • kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser • kan bidra til organisasjonsutvikling ved å analysere ROI (Return Of Investment) i forbindelse med investeringer i automatiseringsanlegg • har kunnskap om bransjen som driver med mekatronikk, styring og regulering • kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

Innhold (E8)

Mekatronikkstyring, regulering og dokumentasjon	Skjematyper, PLS generelt, utvikling avstyreprogram, sensorer, givere, reguleringsmetoder, stabilitet, forskrifter.
Konstruksjonsteknikk / DAK	Anvendelse av DAK ved konstruktiv utforming av mekatronikk styring- / reguleringsystem. Tube and pipe, framework, stress analyses, dynamic simulation, system performance.

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
125 t	27 t	118 t	270 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Mekatronikkstyring, regulering og dokumentasjon	3	2 innlev. 4 lab.	
Konstruksjonsteknikk / DAK	3	3	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en slutt karakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Ingen

Litteraturliste / studiemateriell (E8)

Larsen: <i>Mekatronikk-styring</i>	978 82 41204944
Hanssen: <i>Programmerbare Logiske styringer</i>	978 82 51926447

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.10 Mekatronikk design og –produksjon med faglig ledelse (E9)

Emne	Tema
Mekatronikkdesign og –produksjon med faglig ledelse (15 fp)	Faglig ledelse (integrert) Nyskaping, designteknikk og produksjon Design DAK Design (analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk)

Læringsutbytte**Kunnskap**

Studenten

- har kunnskap begreper brukt om mekatronikk design og produksjon
- har kunnskap om betydningen av god design i utvikling av mekatronikkprodukter
- har kunnskap om analoge og digitale elektronikkkomponenter og deres anvendelser, samt metoder for konstruksjon av sammensatte kretser
- har kunnskap om mikroelektronikk og gjeldende prinsipper for hvordan CPU-er og mikrokontrollere fungerer
- har kunnskap om maskinelementer, forbindelser og energioverføringer som brukes i mekatronikkonstruksjoner
- har kunnskap om metoder og funksjoner som kan gjøre mekatronikkonstruksjon effektiv og nøyaktig ved bruk av egnet DAK og DAP program
- 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 DAK, DAP og simuleringprogram som verktøy for å dokumentere løsninger og konstruere mekatroniske produkter og systemer
- kan oppdatere sin kunnskap innen mekatronikk styring og regulering
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen mekatronikk design og produksjonsfagområde
- kjenner organiseringen av arbeid på en arbeidsplass med tanke på planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet.

Ferdigheter

Studenten

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

Generell kompetanse

Studenten

- kan planlegge og gjennomføre konstruksjons- og programmeringstekniske arbeidsoppgaver og prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe, og kan utføre dette arbeidet etter virksomhetens

eller bransjens behov

- kan utføre arbeid etter kundens ønsker og myndigheters krav og virksomhetens eller bransjens behov
- kan utføre innkjøp av automasjons komponenter og delta i anbuds prosesser rettet mot mekatronikk design og produksjon fagområde
- kan bygge relasjoner med fagfeller gjennom å delta i dialog med leverandører og kunder i forbindelse med mekatronikk design og produksjon fagområde
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor mekatronikk design og produksjon fagområde og delta i diskusjoner om sikker, økonomisk og miljøvennlig praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling gjennom proaktiv rapportering om eventuelle hendelser
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å analysere ROI (Return Of Investment) i forbindelse med investeringer i automatiseringsanlegg

Innhold (E9)

Nyskapning, designteknikk og produksjon	Designmetodikk, produksjonsmetodikk, printkortutlegg.
Design DAK	Bibliotek, sammenstilling, part modelling, sheet metal.
Design (analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk)	Analog elektronikk, kraftelektronikk. Logikk, kombinatorikk, boolsk algebra, mikroprosessor, CPU-systemer. Digitalteknikk.

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
140 t	40 t	225 t	405 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Nyskapning, designteknikk og produksjon	3	4	Temaene undervises i samlet.
Design (analogteknikk, digitalteknikk og mikroelektronikk)			
Design DAK	4	4	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en sluttarakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Ingen

Litteraturliste / studiemateriell (E9)

Dyrdal m.flere.: <i>Mekatronikkdesign</i>	1978 82 41205101
Hvidstan m.flere.: <i>Mekatronikkdesign 2</i>	978 82 41205118
Dyrdal, Edvardsen: <i>Mekatronikkproduksjon</i>	978 82 41204975

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.11 DAK, Hydraulikk, Måleteknikk (E10)

Emne	Tema
DAK, Hydraulikk, Måleteknikk (Lokalt tilpasset emne) (15 fp)	DAK / inventor Hydraulikk Måleteknikk

Læringsutbytte**Kunnskaper**

- kan forklare prinsippene i tekniske tegning ; tegneregler, målsetting, toleranser, ruhet
- kan anvende relevante standarder til utarbeidelse av arbeidstegninger og sammenstillingstegninger
- kan beskrive prinsippene i 3D-modellering
- har kunnskap om prinsipper som benyttes innen hydrauliske anlegg for virkemåte og dimensjonering av hydrauliske komponenter
- har kunnskap om hydrauliske anlegg som system/sammenstilling
- har kjennskap til drift og vedlikehold av hydraulikksystemer
- har kunnskap om elektrisk og industriell måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy

Ferdigheter

- kan bruke aktuell utgave av Inventor® 3D CAD software
- kan utarbeide arbeidstegninger og sammenstillingstegninger ut fra skissestadie for maskintekniske konstruksjoner
- kan arbeide i team med planlegging og gjennomføring av tekniske tegninger
- kan beskrive hydrauliske væskerstrømningers karakteristika
- kan gjennomføre beregninger på typiske hydrauliske komponenter i henhold til krav/standarder
- har ferdighet i teknisk vurdering og design av hydraulisk system
- 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

- kan arbeide i team og ta ansvar i team for planlegging og gjennomføring av tekniske tegninger
- kan utveksle synspunkter med andre aktører innen hydrauliske anlegg og delta i diskusjon anvendelse av hydrauliske anlegg
- kan utveksle synspunkter om hydrauliske anlegg, metodevalg og muligheter for forbedringer
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning

Innhold (E10)

DAK / inventor	Bruk av Inventor (3D CAD). Ulike kommandoer. Ekstrudering, revolve, sammenstilling, ark-tegninger
Hydraulikk	Formler for dimensjonering av hydrauliske komponenter som arbeidselementer, sylinder, pumpe, motor, vinsj, tank, rør, akkumulator, drivaggregat. Sammenstilling av hydrauliske komponenter, modulsystemer. Hydraulikk tegninger/symboler, funksjonsdiagrammer, filtertyper. Beregning av tap. Vurderinger angående oppstart og drift. Oppvarming/kjøling. Integrering av hydrauliske anlegg i mekaniske konstruksjoner.
Måleteknikk	Standard for dokumentering og kontrollflater, standarder for regulering, sensorer og måletekniske komponenter, signalberegning for regulering og kalibrering.

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
171 t	40 t	194 t	405 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
DAK / inventor	3	4	
Hydraulikk	2	2	
Måleteknikk	2	1	

Vurdering

Vurdering underveis	Se Arbeidsplaner for tema.
Sluttvurdering	Det settes en slutt karakter i emnet.
Eksamen	Emnet kan trekkes ut til skriftlig eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Aktuelle formel medfølger eksamensoppgave

Litteraturliste / studiemateriell (E10)

Bosch Automasjonsteknikk: Hydraulikk i teori og praksis	978 82 58513817
Larsen: Instrumentering og måleteknikk.	978 82 05297319

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.4.1 Hovedprosjekt (E11)

Emne	Tema
Hovedprosjekt (10 fp)	10 fp fagspesifikt. I tillegg er 2 fp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.
Læringsutbytte	
<p>Kunnskap Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger og hvordan dette kommuniseres <p>Ferdigheter Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt • kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling • kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat • kan skrive en 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 henviser til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt • kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeid på en arbeidsplass <p>Generell kompetanse Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • kan arbeide i team som har ansvar for flere fagfelt. • kan lede personer, enkelte lag og hele arbeidsstyrken på arbeidsplassen - engasjere og motivere. 	

Innhold i Hovedprosjekt

Hovedprosjekt	<p>Prosjektstyring, fremdriftsplanlegging, statusrapportering, prosjektbeskrivelser, gruppearbeid.</p> <p>I forkant av hovedprosjekt, utføres et mindre prosjekt for å øve på å arbeide i en prosjektorganisasjon. Gjennomføring av hovedprosjekt administreres av egen styringsgruppe som består av lærere. Hver hovedprosjektgruppe er normalt tre til fem studenter og får en veileder og et team av faglærere som støttespillere. Hovedprosjektets sluttrapport skal normalt lages slik at den kan publiseres eksternt.</p>
----------------------	---

Arbeidsformer og arbeidsomfang

Undervisning	Oppgaveløsning	Selvstudium	Sum
30 t	220 t	20 t	270 t

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innlevering / lab.	Annet
Hovedprosjekt	Muntlige fremføringer / presentasjoner i plenum.	<ul style="list-style-type: none"> • Miniprojekt • Prosjektbeskrivelser • Statusrapporter (2 stk) • Prosjektbeskrivelser (Skriftlig/muntlig) • Loggbokføring med timelister • Sluttrapport 	Det er krav til oppfølging / gjennomføring av fremdriftsplaner og jevnlig kontakt med veileder.

Vurdering

Vurdering underveis	Gis ved kontakt med veileder/veiledere og ved fremføringer / presentasjoner i plenum.
Sluttvurdering	Det settes en slutt karakter ut fra prosjektets gjennomføring, muntlige fremføring og sluttrapport.
Eksamen	Obligatorisk muntlig individuell eksamen
Hjelpemidler på eksamen	Hovedprosjektets sluttrapport

Litteraturliste / studiemateriell

Lærer informerer

Relevante internettsider oppgis underveis. Litteraturlisten kan bli oppdatert ved studiestart. Se vedlegg i studieplanen.

6.5 Vedlegg

6.5.1 Litteratur / bøker

Info om bøker (bokliste) er gitt i beskrivelsene av de enkelte emnene. Det anbefales at studentene venter med kjøp av bøker til første skoledag i skoleåret er avsluttet slik at en får informasjon om eventuelle korreksjoner/endringer på boklistene, og informasjon om når i studiet bøkene er aktuelle. Det kan komme tilleggs litteratur på boklisten/pensumlisten i løpet av studiet.

Bøker som er oppgitt i ett emne/tema (fag), kan bli brukt i andre temaer/emner, og kun deler av en bok kan være aktuell i et tema. Det tas forbehold om endringer av litteraturlisten.

Ved behov for tekniske standarder, anbefales studentene å bruke individuelt elektronisk studentabonnement. Se www.standard.no

Utenom ordinære skrivesaker trengs kalkulator (og PC ; se nedfor). Informasjon om kalkulator gis av faglærer ved skolestart.

6.5.2 PC og dataprogrammer

Studiet forutsetter at en har egen bærbar PC som kan tilkoples skolens trådløse nett. Den må kunne kjøre Windows-program som brukes i undervisningen, ha nettleserprogram, program for tekstbehandling og regneark (Office-program ; for eksempel Open Office eller Microsoft Office).

Innen teknisk tegning brukes program med studentlisenser (gratis i studieperioden).

Det brukes blant annet program fra Autodesk.

Krav til PC for å kjøre program, som Inventor, finnes på:

<http://usa.autodesk.com/autodesk-inventor/system-requirements/>

Studentene må selv hente og installere aktuelle programmer. Skolen har ikke ansvar for drift og installasjon av program på PCer som ikke er skolens eiendom.

7 Revisjon av studieplan

Underveis i studiet vil undervisningsgruppene normalt bestå av studenter fra flere kull. Disse kan følge 2-årig løp, 4-årig løp eller spesielt tilpasset studieforløp og gis gjerne felles undervisning. Samtidig vil det jevnlig være behov for revisjon av studieplanen.

Det må derfor påregnes at det blir endringer i Studieplanen underveis i studiet.

Studiets læringsutbyttebeskrivelser (LUB), også omtalt som overordnet læringsutbytte, er gitt av *Nasjonalt utvalg for Teknisk fagskoleutdanning* (NUTF). Etter studie er påbegynt, gjøres det ikke revisjon av overordnet LUB utenom dersom det oppdages feil i teksten, eller kommer pålegg om endring fra NOKUT eller NUTF.

Læringsutbyttebeskrivelsene for de enkelte emnene (gjerning omtalt som underordnet LUB), kan bli revidert blant annet for å bedre beskrivelsen av hva som skal undervises.

Mindre justeringer av timetall kan bli gjort. Arbeidskrav (antall prøver etc.) og litteraturliste for tema kan bli justert underveis i studiet.

Det kan bli gjort endringer underveis i studiet i emner som er lokalt gitt.

Informasjon om revisjon av studieplan gis på læringsplattformen (It's Learning).

Stikkordliste

Arbeidskrav	10; 44	Læringsplattform	dvs It's Learning
Arbeidsmengde	14	Læringsutbytte (LUB)	4
Arbeidsplan for tema	3; 14	LØM	10
Autocad	43	LØM E3	24
Avsluttende vurdering	11	Markedsføring E3	24
Avvik	6	Matematikk E1	19
DAK / inventor E10	39	Materiallære E6	29
Deltid belastning	14	Materiallære E6	29
Design E9 MEK	37	Mekanikk E5	27
Design DAK E9 MEK	37	Måleteknikk E10	39
Eksamen	5	NKR	3
Eksamensordning Reglement	5	NOKUT	44
Elektro og autom. E7	31	NOKUT	Nasjonalt organ for kvalitet i utdanningen
Emne	10	Norsk E2	21
Emnekoder Lokalt emne	11	NUTF	44
Engelsk E2	21	Nyskapning, design E9 MEK	37
Enkeltvedtak Klagebehandling	6	Obligatoriske oppgaver	10
EQF	3	Omfang	14
Fagskole 2	4	Overordnet LUB	44
Ferdigheter	4	Overordnet LUB FORDYPNING	13
Formål med utdanningen	3	Overordnet LUB Mekanikk	13
Fysikk E1	19	PC	43
Gebyr	11	Prosjektledelse E4	25
Generell kompetanse	4	Prøver	Se Vurdering
Hjelpemidler på eksamen	10	Reglement	5
HMS-ledelse E4	25	Reglement	dvs <i>Reglement ved Fagskolen i Kristiansand</i>
Hovedprosjekt	10; 41	Reglement Opptak	5
Hydraulikk E10	39	Revisjon	3
Individuell veiledning	9	Revisjon av studieplan	44
Innpass	5	Skolearena	11
Inventor [®]	43	Skolereglement	5
It's Learning	11	Skolerute	14
Karakter beskrivelser	11	Studieavgift	11
Karakterer publisering	11	Studiemateriell	9
Karakterer i emner	11	Teknisk dok. E5	27
Karakterutskrift	11	Tema i emner	10
Kjemi- og miljølære E6	29	Termodynamikk E7	31
Klage på karakterer på prøver etc	6	Tilstedeværelse	10
Klagebehandling	6	Tilvirkningsteknikk E7	31
Klagefrist	11	Timeplaner	14
Kunnskaper	4	Ukeplan	Se Arbeidsplan
Kvalitetsstyring E4	25	Varsel	11
Ledelse E3	24	Veiledning	9
LUB	4	Vurdering	5; 11
LUB	Læringsutbyttebeskrivelse	Økonomistyring E3	23
LUB FORDYPNING	13		
Læringsaktiviteter	8		
Læringsplattform	8		

[Innhold, se side 2](#)