



TRONDHEIM FAGSKOLE



**STUDIEPLAN Elektrolinjen
med fordypning
automatisering**

2-årig heltidsstudium

INNHold

1.0 Elektrolinjen med fordypning automatisering	4
2-årig heltidsstudium ved Trondheim fagskole.....	4
1.1 elektrolinjen med fordypning automatisering- mål og opptakskrav.....	4
1.1.1 Beskrivelse av utdanningstilbudet innen elektro.....	4
1.1.2 fordypning automatisering.....	4
1.1.3 Læringsutbyttebeskrivelser	6
1.1.4 Opptakskrav.....	7
1.2 Organisering av studiet.....	7
1.2.1 Organisering.....	7
1.2.2 Fag- og timefordeling	7
1.3 Arbeids- og vurderingsformer	9
1.3.1 Arbeidsformer	9
1.3.1.1 Ansvar for egen læring.....	9
1.3.1.2 Teoretiske studier.....	9
1.3.1.3 Praktiske øvinger	10
1.3.1.4 Hovedprosjekt	10
1.3.1.5 Mappemetodikk.....	10
1.3.1.6 Nettverksplattformen It`s Learning	11
1.3.2 Vurderingsformer.....	11
1.3.2.1 Generelt.....	11
1.3.2.2 Mappevurdering.....	12
1.3.2.2 Vurdering av hovedprosjekt.....	12
1.3.3 Samarbeidspartnere	13
1.3.4 Eksamensordning	13
1.3.5 Dokumentasjon.....	14
2.0 Utdanningstilbudets innhold.....	15
2.1 Realfaglige redskapsemner.....	15
2.2 Yrkesrettet kommunikasjon.....	17
2.3 Organisasjon og ledelse, økonomi og markedsføringsledelse	19
2.4 Elektriske systemer	20
2.5 Elektroniske systemer	22
2.6 Energitekniske styringssystemer med faglig ledelse	24
2.7 Reguleringstekniske systemer med faglig ledelse.....	26

2.8 Hovedprosjekt.....	29
2.9 Lokalt valg: Elektriske maskiner med faglig ledelse.....	30
3.0 Litteraturliste.....	32

1.0 ELEKTROLINJEN MED FORDYPNING AUTOMATISERING

2-ÅRIG HELTIDSSTUDIUM VED TRONDHEIM FAGSKOLE

1.1 ELEKTROLINJEN MED FORDYPNING AUTOMATISERING– MÅL OG OPPTAKSKRAV

1.1.1 BESKRIVELSE AV UTDANNINGSTILBUDET INNEN ELEKTRO

Utdanningen består av 4 studieenheter som normalt går over to år. Alle som fullfører og består utdanningen får tittelen «fagskoleingeniør».

Fagretningen elektro blir stadig mer kompleks og avansert og stiller yrkesutøverne overfor store utfordringer. Utviklingen i elektrobransjene og mer internasjonal standardisering har ført til at kravene fra myndigheter skjerpes. Fagområdet omfatter arbeid i elektrobedrifter fra energiselskaper, installasjonsvirksomheter og elektronikkproduksjon til bedrifter der elektro inngår som del i en industriell prosess. Dette innbefatter også ekom-nett og tjenester. Studenten må kunne orientere seg i en tverrfaglig hverdag, samtidig som han kan utøve og tilegne seg avansert kompetanse på eget fagfelt.

Med planverket ønsker en å sikre at utdanningene er i tråd med de krav myndighetene setter til enhver tid, både når det gjelder vurdering av teknisk kvalitet, HMS og økonomi knyttet til elektroteknisk virksomhet.

Utdanningen skal, foruten å tilby tidsmessig faglig opplæring, stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger. Utdanningen skal sikre at studenten har gode ferdigheter til å kommunisere med medarbeidere, og at han eller hun er fortrolig med bruk av digitale verktøy til dette formålet. Studenten skal beherske moderne databaserte systemer og verktøy for styring av økonomi og administrasjon.

Fagretningen omfatter fordypningene:

- Automatisering
- Elektronikk
- Elkraft

1.1.2 FORDYPNING AUTOMATISERING

Automatisering som disiplin har et sterkt tverrfaglig preg og krav til innsikt i mange fagområder. Automatisering er høyteknologi anvendt i praksis, og således et fagområde i rask utvikling. En yrkesutøver må derfor ha både solid praksis og en til enhver tid oppdatert teoretisk utdanning for å kunne vurdere og løse automatiseringsoppgaver innenfor sitt arbeidsområde. Fagområder kan være prosessanlegg, offshore, industriell automatisert produksjon, byggautomatisering og andre industrielle områder spesielt innen modernisering for å oppnå lønnsomhet og miljøgevinst. Som ferdig student med automatisering som fordypning, kan du lede og være ansvarlig for planlegging og gjennomføring av arbeid i automatiserte anlegg. Opplæringen skal gi et godt fundament for å kunne forstå de forhold som må ivaretas av en faglig ansvarlig. For å få et automatisert anlegg til å fungere, kreves en bred helhetstenkning som omfatter teoretiske kunnskaper, kreativitet og praktiske ferdigheter.

Automasjonsstudiet ved Trondheim fagskole.

Trondheim fagskole opprettet sitt automatiseringsstudium i 1994 etter at elkraftlinjen og elektronikklinjen ved skolen ble nedlagt samme tidspunkt. Automasjonslinjen har fra 1994 eksistert som et studium ved fagskolen fram til i dag. Elkraftlinjen ble gjennomrettet i 2004 og har fra dette år hatt et nært samarbeid med automasjonslinjen. Utdanningen i automatisering har nå et felles 1.år med elkraftlinjen ved skolen. I praksis betyr det at studentene etter fullført 1.årskurs ved elektrolinjen hos oss, er kvalifiserte til å starte på både fordypning elkraft og fordypning automatisering i 2.årskurs. Søkere som har søkt automatisering ved påbegynning av 1.årstudiet må likevel ha godkjenning fra skolen dersom en ønsker å «gjøre om» fordypningsvalget etter endt 1.år.

Automasjonslinjen ved Trondheim fagskole har fram til i dag holdt til på Ladehammeren i Trondheim, men vil ved oppstart skoleåret 2016/2017 holde til i Trondheims fagskoles nybygg ved Byåsen videregående skole på Munkvold.

1.1.3 LÆRINGSUTBYTTEBESKRIVELSER

Tabellen under viser de overordna læringsutbyttebeskrivelser for studieretningen elektro, fordypning automatisering. Sammen med de emnespesifikke læringsutbyttebeskrivelser som du finner i kapittel 2.0, synliggjøres på denne måten kandidatens/arbeidssøkerens kunnskap, ferdigheter og generelle kompetanse etter endt studium.

Tabell 1 Overordna læringsutbyttebeskrivelser for studieretningen elektro, fordypning automatisering

Kunnskap:

Kandidaten...

- har kunnskap om elektrotekniske begreper, teorier, beregningsmodeller, styrings- og reguleringsprinsipper, prosesser, komponenter og verktøy benyttet i automatiserte anlegg og -systemer
- har kunnskap om måle-, analyse- og beregningsverktøy for automatiserte- og elektriske systemer og elektroniske kommunikasjonssystemer
- har kunnskap elektrotekniske komponenter til bruk i automatiserte produksjonslinjer og prosessanlegg
- har kunnskap om drift og vedlikehold av automatiserte anlegg, -systemer og -utstyr
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt knyttet til eget fagområde
- kan vurdere eget arbeid i henhold til normer, standarder, lover og forskrifter som gjelder ved automatiserte anlegg
- har kunnskap om automatiseringsbransjen og kjennskap til yrkesfelt innenfor denne industrien
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor automatisering med faglitteratur og relevante fora innenfor bransjen, slik at en kan holde seg faglige oppdatert og kan omstille seg og heve sin kompetanse i takt med den teknologiske utvikling
- kjenner til automatiseringsbransjens historie, tradisjon, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt og internasjonalt
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen automatisering

Ferdigheter:

Kandidaten...

- kan gjøre rede for sine faglige valg av løsninger prosesser, komponenter og verktøy som benyttes i automatiserte anlegg
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt innenfor eget fagområde
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen automatisering og justere denne ved behov for optimalisering av automatiserte anlegg
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til automatisering og vurdere relevansen for automatiserings- og elektrofaglige problemstillinger
- kan kartlegge en situasjon i automatiserte produksjonslinjer og prosessanlegg og identifisere avvik og kartlegge 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, gjennomføre og kvalitetssikre automatiserte systemer i industri og bygg, alene og som deltaker eller leder i gruppe, i tråd med etiske krav og retningslinjer som gjelder for miljø og kvalitet nasjonalt og internasjonalt
- kan utføre arbeid etter bedriftens og/eller oppdragsgivers behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen automatisering og på tvers av fag som elektro, bygg og anlegg, olje og gass produksjon, samt med eksterne målgrupper som kunder, entreprenører, myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen automatisering og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen automatisering som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

1.1.4 OPPTAKSKRAV

- Fullført og bestått videregående opplæring med fagbrev innenfor elektrofag eller automasjonsfag.
- Minst 5 års relevant praksis fra elektro eller automasjonsfaget uten fagbrev, og med realkompetanse i felles allmenne fag tilsvarende læreplanene 1. og 2. år i yrkesfaglige studieretninger.
- Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fagprøve innenfor elektrofag eller automasjonsfag etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve.

1.2 ORGANISERING AV STUDIET**1.2.1 ORGANISERING**

Studiet er organisert over som et heltidsstudium over 2 år (4 semester). Undervisningen er emnebasert og studiet utgjør tilsammen 120 fagskolepoeng.

1.2.2 FAG- OG TIMEFORDELING

EMNE	EMNENAVERN	STUDI E-ÅR	OMFANG (FP*)	Skolestyrte arbeidstimer + egeninnsats
00TE03A	Realfaglige redskap	1.år	10 fp	275
00TE03B	Yrkesrettet kommunikasjon	1.år	10 fp (hvorav 2 fp i hovedprosjekt)	275
00TX00A	LØM	1.år	10 fp	275
00TE00D	Elektriske systemer	1.år	20 fp	550
00TE00E	Elektroniske systemer	1.år	10 fp	275
Totalt omfang 1. klasse			60	1650

00TE01F	Energitekniske styringssystemer med faglig ledelse	2.år	20 fp	550
00TE01G	Reguleringstekniske systemer med faglig ledelse	2.år	15 fp	413
00TE01H	Elektriske maskiner med omformere og kraftelektronikk	2.år	15 fp	412
00TE01I	Hovedprosjekt	2.år	10 fp (+ 2 fp kommunikasjon)	275
Totalt omfang 2. klasse			60	1650
Totalt omfang over 2 år			120	3300

1.3 ARBEIDS- OG VURDERINGSFORMER

1.3.1 ARBEIDSFORMER

Studentene ved dette studiet har erfaring fra arbeid innen tekniske fag. Dette gir anledning til å legge til rette for erfaringsbaserte og studentsentrerte undervisningsformer.

Et overordnet prinsipp i studiet er derfor å aktivisere studentenes egne tanker, kunnskaper og erfaringer knyttet til fagområdet. Studiene ved linjen for elektro krever at studentene deltar med stor grad av egenaktivitet. Reell læring fremmes ved aktiv problemløsende virksomhet, ikke ved formidling av ferdigformulert stoff. Læring skjer som en konsekvens av studentenes egen motivasjon og innsats, alene og i samhandling med andre. Utdanningen er en prosess hvor studentene får trening i å gi og motta kritiske vurderinger i samarbeidssituasjoner på en konstruktiv måte. Det legges opp til bruk av ulike pedagogiske tilnæringsmåter. Et viktig element i studiet er bruk av studentaktive undervisningsmetoder. Lærings situasjonene blir i mest mulig grad lagt til rette for yrkesfunksjonen. På den måten integreres holdninger, verdier og fagkunnskap på en naturlig måte. Studentene skal medvirke i beslutningsprosessen i forhold til gjennomføring av studiet. I studiet legges det vekt på vekselvirkning mellom teori og praksis, for å synliggjøre det gjensidige avhengighetsforholdet mellom disse kunnskapstypene.

I samarbeid mellom studenter og lærere deles studentene inn i grupper. Gruppens funksjon og arbeidsform vil veksle og være avhengig av hvilke temaer som står i fokus. Hensikten er at studentgruppene skal være:

- produkt- og prosessorienterte arbeidsgrupper,
- utgangspunkt for å fokusere på gruppedynamikk
- redskap for egen vekst og utvikling

1.3.1.1 ANSVAR FOR EGEN LÆRING

Et viktig pedagogisk prinsipp gjennom hele studiet er at studentene har ansvar for egen læring. Det innebærer at studenten aktivt må oppsøke lærings situasjoner og læringsarenaer. Skolens rolle blir i større grad å tilrettelegg for læring og støtte/veilede studenten i læreprosessen. Ansvar for egen læring stiller krav til studenten om bevissthet i forhold til læreprosesser og egne læringsbehov. Det er ikke synonymt med selvstudium. Ansvar for egen læring som pedagogisk prinsipp innebærer i langt større grad aktiv samhandling med andre aktører i læringsmiljøet for å kunne hente ut og nyttiggjøre seg læringspotensialet.

1.3.1.2 TEORETISKE STUDIER

I den tilrettelagte undervisningen legges det opp til bruk av ulike pedagogiske tilnæringer f.eks.; forelesninger, teoretiske øvelser, samtalegrupper, diskusjoner, veiledede grupper, videooptak, rollespill og nettstøtte ved bruk av ITs learning som læringsplattform.

Ukene organiseres med undervisning hvor metodene veksler mellom problembaserte/prosjektarbeidende studiegrupper og forelesninger. Arbeidet i studiegruppene er obligatorisk og forpliktende. Resultater fra gruppene presenteres i plenum. Det gis veiledning i studiegruppene. Prosjektarbeid og problemløsende læring som metode i undervisningen vektlegges. I samarbeid med studentene velges det ut temaområder som er egnet og ønskelige som område for prosjekt. Gruppene arbeider videre med disse tema og legger fram sitt resultat for medstudenter. Det er opp til gruppen å velge presentasjonsform som er egnet for temaet.

Automatisering er ett av flere fagskoletilbud ved Trondheim fagskole. Det vil bli lagt opp til samarbeid mellom alle faggrupper i den hensikt å utvikle tverrfaglig arbeid. Der det er praktisk gjennomførbart kan det bli gitt felles undervisning for flere utdanninger. For

automasjonsstudiet faller samarbeid helt naturlig med studieretningene for kulde -og varmepumpeteknikk, elkraftteknikk, skipsteknisk drift og næringsmiddelteknikk.

1.3.1.3 PRAKTISKE ØVINGER

Trondheim fagskole har mange og velutstyrte laboratorier både innenfor elektro og automasjon. Disse vil i utstrakt grad bli tatt i bruk i alle fag det faller naturlig, for å tilfredsstille de krav som er satt i denne studieplanen.

1.3.1.4 HOVEDPROSJEKTET

Hovedprosjektet inngår som et eget emne i automatiseringsstudiet med 10 fagskolepoeng. I tillegg kommer integreringen av emnet yrkesrettet kommunikasjon inn med 2 fagskolepoeng. Arbeidet med hovedprosjektet starter i 3. semester og pågår helt til skoleslutt. Prosjektarbeidet foregår parallelt med undervisningen i resten av studiet. Innen utløpet av oktober må studentene i samarbeid med involverte lærere ha levert forslag til prosjektoppgave. Dette forslaget skal inneholde:

- Beskrivelse av problemstilling (med begrunnelse).
- Fremdriftsplan
- Navn på veileder
- Navn på studenter i prosjektgruppen.

Forslag til prosjektoppgave godkjennes av veileder innen 14 dager. Prosjektets tema må være innenfor emneområdene for automasjonslinjen. Besvarelsen (prosjektrapporten) innleveres til fastsatt tid ved slutten av studiet.

- Arbeidsform

Studentene i samråd med involverte lærere oppretter prosjektgrupper med 3-5 deltagere som samarbeider om valg av tema/problemstilling og gjennomføring av prosjektoppgaven. I tillegg til gruppesamarbeid vil noen studenter i ulike faser av prosjektet også finne det nyttig å jobbe individuelt med deler av prosjektet. Oppgaveseminarer hvor studentene presenterer sine arbeider for hverandre og veiledere, med tilhørende diskusjoner, avholdes når dette føles naturlig utfra den progresjon som er oppnådd i gruppene.

- Veiledning:

Under hele hovedprosjektet skal studentene ha minst én veileder, normalt en faglærer i fordypningsemnene. Dersom studentene har flere veiledere, f.eks. eksterne veiledere utenfor skolen, skal veilederne seg imellom avklare arbeidsforhold og veiledningsfunksjon. Studentens veileder har faglærers rolle ved den avsluttende muntlige prosjekteksamen. Omfanget av veiledningen skal som hovedregel omfatte minst 20 % av tiden avsatt til prosjektet.

- Vurdering: se punkt 1.3.2.2

1.3.1.5 MAPPEMETODIKK

Hver student vil kunne samle sine skriftlige besvarelser i egen mappe gjennom studieåret. Mappen skal være et redskap for studenten i å vurdere egen læring og studieprogresjon. Bl.a. vil mappeinnholdet være utgangspunkt for vurderingssamtaler omkring egen læring både med lærer og medstudenter.

Det skilles mellom arbeidsmappen og vurderingsmappen:

Arbeidsmappen skal minimum inneholde dokumentasjon på alle obligatoriske aktiviteter i emnene (jfr. arbeidskrav). Dokumentasjonen skal vurderes av lærer som gir fortløpende tilbakemelding til studenten.

Vurderingsmappen skal inneholde utvalgt dokumentasjon fra arbeidsmappen, herunder det avsluttende refleksjonsnotatet for emnet. Mappens innhold danner grunnlag for vurderingen i emnet.

1.3.1.6 NETTVERKSPLATTFORMEN IT`S LEARNING

Trondheim fagskole har valgt å bruke nettverksplattformen It`s learning. En av de viktigste grunnene til å bruke dette verktøyet, er at systemet øker brukerne sin fleksibilitet med tanke på tid og sted. Man kan ved hjelp av It`s learning dele informasjon med andre personer i systemet fra hvor man vil og når man vil.

Studentene kan få all informasjon gjennom systemet, levere inn oppgaver og prøver og få tilbakemeldinger umiddelbart når det er ønskelig. Prosjektarbeid organiseres via It`s learning ved at hver gruppe blir tildelt en egen prosjektmappe, hvor de kan legge inn planer og dokumenter. Veileder har tilgang til rommet, og kan på denne måten følge framdriften i prosjektet.

Lærerne legger ut framdriftsplaner og fagstoff i alle fag, og fagstoffet er basert på lærebøker som benyttes i studiet.

Hver student har sin egen mappe under "status og oppfølging", der både student og lærer kan følge med innleverte arbeider til enhver tid.

1.3.2 VURDERINGSFORMER

1.3.2.1 GENERELT

Hensikten med vurderingsgrunnlaget i utdanningen skal være å få til en kontinuerlig læringsprosess hos studentene. Ved å gi mulighet til å forbedre seg underveis i løpet, vil den første kunnskapen i et tema eller emne kunne suppleres med ny kunnskap. Målet er at studenten skal kunne se at det er en sammenheng mellom tema og emne som kan utnyttes for å komme frem til et best mulig sluttresultat. Denne vurderingsmåten vil også gi muligheter for mindre grad av reproduksjon, og større grad av helhetlig forståelse.

Vurdering foretas på en slik måte at skolen på et mest mulig sikkert grunnlag kan vurdere om studentene har tilegnet seg kunnskapen, ferdighetene og kompetansen som er skissert i læringsubyttebeskrivelsene for utdanningen. Det vil si at studentens kunnskaper, ferdigheter og generelle kompetanse skal vurderes underveis i utdanningen. Kunnskaper skal dokumenteres gjennom muntlig kommunikasjon og individuelle og felles skriftlige innleveringsoppgaver, prøver og prosjektarbeid. Ferdigheter oppøves og skal vurderes kontinuerlig gjennom praktisk arbeid både på verksteder og i laboratorier. Holdninger til fag og medmennesker skal vurderes underveis, samtidig som studenten skal reflektere over egen væremåte og faglig utvikling.

Det skal benyttes bokstavkarakterer. Karakterskalaen går fra A t.o.m. F, hvor A er beste karakter og F er Ikke bestått.

Symbol	Betegnelse	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
A	Fremragende	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Studenten viser svært god vurderingsevne og stor grad av selvstendighet.
B	Meget god	Meget god prestasjon. Studenten viser meget god vurderingsevne og selvstendighet.
C	God	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten viser god vurderingsevne og selvstendighet på de viktigste områdene.
D	Nokså god	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten viser en viss grad av vurderingsevne og selvstendighet.
E	Tilstrekkelig	Prestasjonen tilfredsstillende minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten viser liten vurderingsevne og selvstendighet.
F	Ikke bestått	Prestasjon som ikke tilfredsstillende de faglige minimumskravene. Studenten viser både manglende vurderingsevne og selvstendighet.

1.3.2.2 MAPPEVURDERING

Når sluttarakter i et emne fastsettes, blir det gjort på grunnlag av en helhetlig vurdering av studentens innsats. Mappen for de ulike emnene gjenspeiler i vesentlig grad denne innsatsen. Alle arbeidene i arbeidsmappen er blitt vurdert, men vil igjen bli gjenstand for vurdering når disse legges i vurderingsmappen for å sikre god utvikling i læreprosessen.

1.3.2.2 VURDERING AV HOVEDPROSJEKT

Hovedprosjekt utgjør et selvstendig emne hvor det gis emnekarakter. Denne karakteren settes på grunnlag av en underveisvurdering og en sluttvurdering. Underveisvurderingen omfatter faglig innhold, kommunikasjon, samarbeid, problemløsning, rapportering, prosjektarbeidet som prosess og den helhetlige kompetansen. Sluttvurderingen knyttes til gruppas sluttrapport/produkt og presentasjon.

Besvarelsen vurderes i forhold til følgende kriterier:

1. Faglig rettet:

Opgaven skal gjenspeile relevante problemområder innenfor fagområdet til studenten. Kunnskap fra studentenes basisfag skal komme til uttrykk.

2. Metodisk redegjøringskrav:

Det skal gjøres rede for metodevalg og vise evne til å finne fram kildestoff, bruke kilder i

behandlingen av eget materiale, og til å vise saklig kildekritikk. Oppgaven må være utført i samsvar med gjeldende etiske retningslinjer. Besvarelsen skal ha en form som samsvarer med skolens retningslinjer for oppgaveskriving.

3. Selvstendighet:

Prosjektet skal vise selvstendige vurderinger og at temaet behandles saklig, kritisk og analytisk med drøfting av standpunkter og påstander.

4. Oppgavelikhet:

Prosjektet må ikke vise påfallende likhet med andre besvarelser eller tidligere publisert materiale.

5. Innlevering:

Prosjektet leveres i 3 eksemplarer innen fastsatt tid.

Det avholdes også en eksamen i hovedprosjekt med egen eksamenskarakter.

Eksamenskarakteren fastsettes på grunnlag av:

-Et skriftlig oppsummeringsnotat av prosjektgjennomføringen.

-En muntlig framføring som er en presentasjon og en samtale med lærer og sensor med utgangspunkt i prosjektrapporten og oppsummeringsnotatet.

1.3.3 SAMARBEIDSPARTNERE

Elektrolinjen ved Trondheim fagskole samarbeider med det lokale næringsliv for å implementere intensjonene i våre utdanningsplaner. Dette vil eksempelvis være eksterne foredragsholdere, ekskursjoner, og samarbeid i forbindelse med studentprosjekter o.l. Vi har godt samarbeid med følgende bedrifter:

- Siemens
- Statoil
- Reinertsen
- Glamox
- Skanska
- Gerhardsen elektro AS
- Statkraft
- Elnett AS
- Statnett
- Elektrikerservice AS
- Tine
- Nidar

1.3.4 EKSAMENSORDNING

Eksamen gjennomføres etter følgende plan:

- Hovedprosjektet avsluttes med en individuell prosjekteksamen, hvor projektrapporten forsvares muntlig.
- Emnet som omfatter temaene organisasjon og ledelse, markedsføringsledelse og økonomistyring (LØM) avsluttes med en tverrfaglig eksamen.
- I tillegg trekkes to emner ut til eksamen.
- Øvrige emner kan også avsluttes med eksamen.

1.3.5 DOKUMENTASJON

- Etter fullført og bestått fagskoleutdanning utstedes det vitnemål for tittelen fagskoleingeniør innen automatisering.
- Etter fullført, men ikke bestått fagskoleutdanning, utstedes det kompetansebevis.
- Etter fullført enkeltemne eller flere emner, utstedes det karakterutskrift.
- Vitnemål/kompetansebevis skal påføres emnenes omfang i fagskolepoeng og de karakterene som er oppnådd.
- På vitnemål/kompetansebevis skal linje, fordypning og tittel på hovedprosjektet framgå.

Alle emner gis slutt karakter

2.0 UTDANNINGSTILBUDETS INNHOLD

2.1 REALFAGLIGE REDSKAPSEMNER

Emnekode	00TE03A
Emnenavn	Realfaglige redskapsemner
Tema	Matematikk og fysikk
Omfang	10 fagskolepoeng
Faglig nivå	Fagskole 2
Semester	1. og 2. semester
Forventet lærings-utbytte	<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjonerings, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen • har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen • kan vurdere eget arbeid i 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 <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger • kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema • kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre yrkesrettede arbeidsoppgaver og prosjekter alene og som deltaker i gruppe med å anvende realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter utvalgte målgruppers behov • • kan bygge relasjoner med fagfeller innenfor realfag og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag • kan bidra til organisasjonsutvikling.

Under- visnings- metoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger og teoretiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom
Obligatoriske arbeidskrav	Alle prøver og innleveringer i emnet er obligatoriske
Vurderings- form	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av alle prøver og innleveringer. Det gis karakter i emnet.
Litteratur	Ekern, Trond, Øyvind Guldahl og Erik Holst; Matematikk for fagskolen. ISBN 978-82-562-6777-4 Ekern, Trond og Øyvind Guldahl; Fysikk for fagskolen. ISBN 978-82-562-6951-8
Spesielle forhold	Det er en forutsetning at de allmenne støttefagene fysikk og matematikk skal være verktøy til bruk i andre fagsammenhenger og danne grunnlag for forståelse og bearbeiding. Undervisning og innhold må knyttes opp mot de øvrige fagene i fagskolen med relevante eksempler og problemstillinger fra fagområdene. Det er en forutsetning at studentene har en grafisk kalkulator med brukermanual. Eksempel på en slik kalkulator er Texas T1-83 eller Casio CFX-9850-G. Hvilke kalkulatorer som kan brukes må avtales med faglærer.

2.2 YRKESRETTET KOMMUNIKASJON

Emnekode	00TE03B
Emnenavn	Yrkesrettet kommunikasjon.
Tema	Norsk og engelsk
Omfang	10 fagskolepoeng (hvorav 2 fagskolepoeng i hovedprosjekt)
Faglig nivå	Fagskole 2
Semester	1. og 2. semester
Forventet lærings-utbytte	<p>Kunnskaper</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon • kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. • kjenner til ulike metoder for forhandlinger • kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn <p>Ferdigheter</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. • er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter • kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre. • kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter • kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger <p>Generell kompetanse</p> <p>Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte • kan utvise etikk og gode holdninger i arbeidslivet • kan reflektere over ulike verdier og tenkemåter i samfunnet • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og korrekt kildebruk • kan delta i planlegging, gjennomføring og presentasjoner av et prosjekt. • kan representere sin bedrift i møter og befaringer • kan lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon • kan lede og gjennomføre møter med tverrfaglig deltagelse på arbeidsplassen • kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse.
Undervisningsmetoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger og teoretiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom
Obligatoriske arbeidskrav	Alle prøver og innleveringer i emnet er obligatoriske
Vurderingsform	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av alle prøver og innleveringer. Det gis karakter i emnet.

Litteratur	Engelsk: Crossover, practical and technical English, Marianne roald Ytterdal ISBN 978-82-562-6608-1 Norsk: Avtales med faglærer
Spesielle forhold	2 fagskolepoeng skal integreres i emnet Hovedprosjekt. Faget skal også integreres i de øvrige fag ene.

2.3 ORGANISASJON OG LEDELSE, ØKONOMI OG MARKEDSFØRINGSLEDELSE

Emnekode	00TX00A
Emnenavn	LØM
Temaer	Organisasjon og ledelse, Økonomistyring og Markedsføringsledelse
Omfang	10 fagskolepoeng
Faglig nivå:	Fagskole 2
Semester	1.og 2. semester
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskaper Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse • har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer <p>Ferdigheter Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak • kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler • kan utarbeide en markedsplan • kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov • kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak • kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig <p>Generell kompetanse Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet. • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring • kan utarbeide og følge opp planer • kan utøve personalledelse og lede medarbeidere • kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt • kan utøve samfunnsansvar og bidra til organisasjonsutvikling
Undervisningsmetoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger, teoretiske og praktiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom.
Obligatoriske arbeidskrav	Alle skriftlige prøver og innleveringer er obligatoriske
Vurderingsform	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av: Alle prøver og innleveringer. Det gis karakter i emnet.
Litteratur	Frode Hjertnes.; Markedsføring, organisasjon og ledelse ISBN 978-82-450-0815-9 Aage Sending; Økonomistyring ISBN 978-82-450-0867-8

2.4 ELEKTRISKE SYSTEMER

Emnekode	00TE00D
Emnenavn	Elektriske systemer
Temaer	Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser, magnetisme og statisk elektrisitet, måleteknikk og laboratoriearbeid, tegne- og simuleringsverktøy, dokumentasjon og regelverk
Omfang	20 fagskolepoeng
Faglig nivå:	Fagskole 2
Semester	1. og 2. semester
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskap:</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om grunnleggende elektrotekniske lover og formler og forstår virkemåte og oppbygging av elektriske kretselementer og systemer • har kunnskap om DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder • har kunnskap om aktuelle matematiske modeller, beregningsmetoder og nettverksteoremer for ulike elektriske kretselementer • har kunnskap om elektrisk og industriell måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy • har kunnskaper om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder • har kunnskap om regelverk som omhandler elsikkerhet • kan vurdere om dokumentasjon er i forhold til gjeldende normer og bransjestandarder for elektroteknisk arbeid <p>Ferdigheter:</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for strømmer, spenninger og effekter i sammensatte parallelle og seriekoblede elektriske DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder • kan gjøre rede for valg av simuleringsverktøy for beregning av strømmer og spenninger i elektriske kretser • kan gjøre rede for målinger på elektriske kretselementer og systemer med relevant måleutstyr, og vurdere måleresultatene • kan gjøre rede for valg av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder • kan reflektere over egen faglig utøvelse og justere denne under veiledning • kan finne og henviser til informasjon og fagstoff og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse:</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre arbeid i forbindelse med elektriske systemer alene og som deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer • kan planlegge, gjennomføre og dokumentere elektrotekniske laboratorieøvinger alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer • kan utarbeide planer og instruksjoner innen fagområde elektriske systemer etter målgruppens behov • kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god elsikkerhetspraksis <p>kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroteknikk som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon</p>
Undervisningsmetoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger, teoretiske og praktiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom.

Obligatoriske arbeidskrav	Alle skriftlige prøver og innleveringer er obligatoriske
Vurderingsform	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av: Alle prøver og innleveringer. Det gis karakter i emnet.
Litteratur	Van Pelt, Knol: El-lære 1: Likestrøm ISBN 8256220929 El-lære 1: Oppgavesamling ISBN 8256220945 El-lære 2B:Vekselstrøm ISBN 8256220961 El-lære 2B:Vekselstrøm, oppgavesamling ISBN 8256220961 EMC-håndboka: Elektromagnetisk felt og EMC ISBN 8273453863

2.5 ELEKTRONISKE SYSTEMER

Emnekode	00TE00E
Emnenavn	Elektroniske systemer
Temaer	Analog- og digitalteknikk, mikrokontrollteknikk, elektronisk kommunikasjon, elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid
Bygger på:	Videregående skole elektro samt bestått fagbrev innen elektro.
Omfang	10 fagskolepoeng
Faglig nivå:	Fagskole 2
Semester	1. og 2. Semester
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskap:</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemer • har kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheter • har kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemer • har kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturer • har kunnskap om fiberteori og forskjellige typer kabler og kablingssystemer • har kunnskap om aktuelle bussystemer som industrien benytter • har kunnskap om forskjellige typer kraftforsyninger • har kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av disse • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav • har kjennskap til yrkesfeltet elektroniske systemer • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektroniske systemer • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer <p>Ferdigheter:</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av komponenter til digitale og analoge systemer • kan gjøre rede for valg av tester tatt på enkle elektroniske systemer i laboratorieøvinger for å verifisere virkemåte • kan gjøre rede for valg av elektroniske tegneverktøy til framstilling og systematisering av dokumentasjon • kan gjøre rede for valg av komponenter og utstyr ut i fra datablader og teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og temperaturendringer • kan reflektere over resultat fra målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer og justere disse under veiledning • kan finne og henviser til informasjon, datablader og fagstoff innen elektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse:</p> <p>Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge, gjennomføre og dokumentere laboratorieøvinger med elektronikkomponenter alene og som deltaker i gruppe og i tråd med krav og retningslinjer • kan utføre arbeidet etter kundens behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektroniske systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle synspunkter med andre innen elektrofaget med medarbeidere og formidle sin kompetanse til brukere av systemene • kan bidra til organisasjonsutvikling
Undervisningsmetoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger, teoretiske og praktiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom.
Obligatoriske arbeidskrav	Alle skriftlige prøver og innleveringer er obligatoriske

Vurderingsform	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av: Alle prøver og innleveringer. Det gis karakter i emnet.
Litteratur	Innføring i datakommunikasjon Hallsteinsen m.fl. 978-82-053-8414-9 Kraftelektronikk, Th.P.van Pelt, E Knol, NKI-forlaget ISBN 97882256221608 Elektroniske systemer, Rolf Haug, Yrkeslitteratur ISBN 978842005564

2.6 ÆNERGITEKNISKE STYRINGSSYSTEMER MED FAGLIG LEDELSE

Emnekode	Emne 00TE01F
Emnenavn	Energitekniske styringssystemer m/faglig ledelse
Temaer	Faglig ledelse (integrert), Styringssystemer, kommunikasjon (Ekom), energitekniske systemer normer og standarder, dokumentasjon
Omfang	20 fagskolepoeng
Faglig nivå:	Fagskole 2
Semester	3. og 4. semester
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om målemetoder, analyseverktøy og teknisk utstyr som anvendes i automatiserte anlegg • har kunnskap om styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i automatiserte anlegg • har kunnskap om kalibrering og justering av instrumenter innen energitekniske styringssystemer • har kunnskap om videreutvikling og design av styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i automatiserte anlegg • har kunnskap om dokumentasjon innen energitekniske styringssystemer • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende myndighetskrav på automatiserte anlegg i form av forskrifter, normer og internasjonale krav, som EUs regelverk for CE merking • har kunnskap om bransjen innen energitekniske styringssystemer • kan oppdatere sin kunnskap om energitekniske styringssystemer • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet energitekniske styringssystemer <p>Ferdigheter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg og bruk av elektroniske kommunikasjonssystemer i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon • kan gjøre rede for valg med hensyn til teknisk kvalitet og integrering i et større system i et automasjonsanlegg • kan gjøre rede for valg av optimalt pådragsorgan til energiomforming i samsvar med miljø, operasjonelle krav og funksjon • kan gjøre rede for sine faglige valg ved automasjonsanleggets vedlikeholdssystem • kan reflektere over egen faglig utøvelse innen energitekniske styringssystemer og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet energitekniske styringssystemer og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt • kan kartlegge en situasjon i et automatisert anlegg relatert til energitekniske styringssystemer og identifisere behov for teoretiske og praktiske problemstillinger • kan kartlegge funksjonsfeil i styresystemer og i elektroniske kommunikasjonssystemer ved feilsøking og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter i et automatisert anlegg for å avdekke funksjonsfeil i styresystemer og i elektroniske kommunikasjonssystemer som deltaker i gruppe og i tråd med etiske retningslinjer • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver i henhold til digital kommunikasjon som er i tråd med etiske forutsetningene, juridiske retningslinjer for personvern og økonomiske krav innenfor gjeldende normer • kan planlegge og gjennomføre arbeid på automatiserte anlegg ved å utøve tverrfaglig lederskap og under idriftsettelse på automatiserte anlegg innenfor rammene av gjeldende myndighetskrav, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk • kan utføre arbeidet etter leverandørers og spesialisters behov og krav • kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler • kan utveksle synspunkter med andre innenfor automatiseringsbransjen ved å bidra til at styringssystemer integreres i bedriftens totale styringsverktøy og kan drøfte løsninger for effektiv vedlikehold og optimalisering av produksjonsprosesser og miljøhensyn • kan bidra til organisasjonsutvikling ved bruk av avviksmeldinger ved eventuelle hendelser og ved rapporteringen i kontinuerlig forbedring
Undervisningsmetoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger, teoretiske og praktiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom.

Obligatoriske arbeidskrav	Alle skriftlige prøver og innleveringer er obligatoriske
Vurderingsform	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av: Alle prøver og innleveringer.
Litteratur	Prosesskjemi, Ignatowitz Eckhard; Anlegg og utstyr, ISBN: 9788258509544 Annen litteratur oppgis av faglærer

2.7 REGULERINGSTEKNISKE SYSTEMER MED FAGLIG LEDELSE

Emnekode	00TE01G
Emnenavn	Reguleringstekniske systemer med faglig ledelse
Temaer	Faglig ledelse (integret), reguleringsteknikk, instrumentering, normer og standarder, dokumentasjon
Omfang	15 fagskolepoeng
Faglig nivå:	Fagskole 2
Semester	3. og 4. Semester

Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskaper Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om reguleringssystemer benyttet i automatiserte anlegg • har kunnskap om målemetoder, analyseverktøy og teknisk utstyr som anvendes på automatiserte anlegg • har kunnskap om kalibrering og justering av instrumenter innen reguleringstekniske styringssystemer • har kunnskap om matematiske modeller ut fra sprangresponser og fysiske målinger • har kunnskap om at reguleringssystemer integreres i bedriftens totale SCADA (databehandlingsystemer) • har kunnskap om videreutvikling og design av reguleringssystemer innen automasjonsfaget • har kunnskap om EUs regelverk for CE merking gjennom Norges EØS avtale • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende myndighetskrav på automatiserte anlegg som forskrifter, normer og internasjonale krav • har kunnskap om bransjen innen reguleringstekniske systemer • kan oppdatere sin kunnskap om reguleringstekniske systemer • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet reguleringstekniske systemer <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for sine valg med hensyn til teknisk kvalitet og integrering i et større system i et automasjonsanlegg • kan gjøre rede for valg av digitale verktøy og metoder for planlegging og gjennomføring av prosjekt aktiviteter i et automatisert anlegg • kan gjøre rede for sine faglige valg ved automasjonsanleggets vedlikeholdssystem • kan reflektere over simulering og analyse av prosesser og vurdere resultatene for kontroll og optimalisering av reguleringstekniske egenskaper • kan reflektere over implementering og analyse av funksjonaliteten av ny teori og vurdere resultatene for kontroll og optimalisering av reguleringstekniske funksjoner • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet og vurdere relevansen for et arbeidsprosjekt • kan kartlegge en situasjon i et automatisert anlegg relatert til reguleringstekniske systemer og identifisere behov for teoretiske og praktiske problemstillinger • kan kartlegge funksjonsfeil i reguleringstekniske systemer ved feilsøking og behov for iverksetting av tiltak <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge, gjennomføre og drifte reguleringstekniske systemer på automatiserte anlegg som deltaker eller leder i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer og myndighetskrav for sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk • kan planlegge og gjennomføre arbeidsoppgaver i henhold til digital kommunikasjon som er i tråd med de etiske forutsetningene, juridiske retningslinjer for personvern og økonomiske krav innenfor gjeldende faglige normer • kan planlegge og gjennomføre arbeid på automatiserte anlegg ved å utøve tverrfaglig lederskap og ta ansvar under idriftsettelse på automatiserte anlegg innenfor rammene av gjeldende myndighetskrav, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk • kan utføre arbeidet etter leverandørers og spesialisters behov og krav • kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler • kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn innenfor automatiseringsbransjen ved å integrere reguleringssystemer i bedriftens totale SCADA (databehandlingsystemer) og kan drøfte løsninger for effektivt vedlikehold og optimalisering av produksjonsprosesser og miljøhensyn • kan bidra til organisasjonsutvikling ved bruk av avviksmeldinger ved eventuelle hendelser og bruke rapporteringen i kontinuerlig forbedring
Undervisningsmetoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger, teoretiske og praktiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom.
Obligatoriske arbeidskrav	Alle skriftlige prøver og innleveringer er obligatoriske
Vurderingsform	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av: Alle prøver og innleveringer. Det gis karakter i emnet.

Litteratur	Instrumentering og måleteknikk - Bjørnar Larsen Teknisk fagskole ISBN 978-82-05-29731-9 Reguleringsteori Jan Ståhl ISBN 8258501585 Annen litteratur oppgis av faglærer
------------	---

2.8 HOVEDPROSJEKT

Emnekode	00TE01I
Emnenavn	Hovedprosjekt
Temaer	Hovedprosjekt Norsk (2fp)
Omfang	10fp + 2fp
Faglig nivå:	Fagskole 2
Semester	3.og 4. Semester
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskap:</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 <p>Ferdigheter:</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 henvise til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt <p>Generell kompetanse:</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
Undervisningsmetoder	Prosjektarbeid skal gjennomføres med en fordypningsfaglærer som hovedveileder. Andre veiledere kan benyttes i tillegg. Det opprettes prosjektgrupper med normalt 2-5 studenter som samarbeider om et hovedprosjekt som er godkjent av veileder, se punkt 1.3.1.4 i denne studieplanen.
Obligatoriske arbeidskrav	Det skal gjennomføres et tverrfaglig prosjekt som skal ende ut i en <u>prosjektrapport</u> og et oppsummeringsnotat i forbindelse med eksamensgjennomføring levert innen en oppsatt tidsfrist. Omfanget av prosjektarbeidet er omtrent 275 arbeidstimer.
Vurderingsform	Emnekarakteren settes på grunnlag av en underveisvurdering (30 % grunnlag for karakteren) og en sluttvurdering (70 % grunnlag for karakteren) I tillegg til emnekarakter avholdes også en muntlig prosjektexamen med selvstendig karakter i slutten av 4. semester. Se forøvrig pkt 1.3.2 i denne studieplanen
Litteratur	Prosjektarbeid, Erling S Andersen, NKI-forlaget ISBN 9788256272303 Prosjektstyring, Roger Brunstad, Gyldendal, ISBN 0788205295018 Studentene innhenter forøvrig selv nødvendig litteratur for å gjennomføre prosjektet.

2.9 LOKALT VALG: ELEKTRISKE MASKINER MED FAGLIG LEDELSE

Emnekode	TE01H
Emnenavn	Elektriske maskiner med omformere og kraftelektronikk
Temaer	Faglig ledelse (integrert), elektriske maskiner, elektriske omformere, kraftelektronikk, driftsanalyser og feildiagnostikk, dokumentasjon
Omfang	15 fagskolepoeng
Faglig nivå	Fagskole 2
Semester	3. og 4. Semester
Forventet læringsutbytte	<p>Kunnskaper Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om oppbygging og virkemåte til aktuelle elektriske maskiner og omformere • har kunnskap om kraftelektronikk og kraftelektronisk utstyr • har kunnskap om driftstilstander, feilsituasjoner og vedlikehold som er relevante for elektriske maskiner og kraftelektronisk utstyr • har kunnskap om målemetoder, styring, regulering og aktuelle vern for elektriske maskiner og kraftelektronisk utstyr • har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og drift av enkle elektriske motoranlegg og generatoranlegg • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektriske maskiner og kraftelektronikk • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen fagfeltet elektriske maskiner og kraftelektronikk <p>Ferdigheter Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av aktuelle elektriske maskiner, omformere og kraftelektronisk utstyr • kan gjøre rede for valg av måleutstyr til å utføre og vurdere målinger på elektriske maskiner tilknyttet utstyr for å kartlegge aktuelle karakteristikk, og for å avdekke normale og unormale driftstilstander • kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av elektriske motoranlegg • kan reflektere over egen faglig utøvelse innen fagfeltet elektriske maskiner og kraftelektronikk og justere denne under veiledning • kan finne, lese og utarbeide relevant systemdokumentasjon for elektriske maskiner og kraftelektronikk og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • <p>Generell kompetanse Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan prosjektere, sette i drift, vedlikeholde og avvikle elektriske motoranlegg og generatoranlegg, alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer med tanke på miljø og energiøkonomisk bærekraft. • kan planlegge og gjennomføre prosjektering av anlegg med elektriske maskiner og kraftelektronikk som leder eller deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer i et samfunnsmessig og fremtidsrettet perspektiv • kan utføre arbeidet etter samfunnets krav og kundens behov • kan bygge relasjoner med fagfeller innen fagfeltet elektriske maskiner og kraftelektronikk og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper • kan utveksle teknisk informasjon med ulike aktører i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis kan bidra til organisasjonsutvikling
Undervisningsmetoder	Undervisningen skal gjennomføres som en kombinasjon av forelesninger, teoretiske og praktiske øvinger. Forelesningene utføres i ordinært klasserom.
Obligatoriske arbeidskrav	Alle skriftlige prøver og innleveringer er obligatoriske
Vurderingsform	Mappevurdering skal benyttes. Vurderingsmappen skal bestå av: Alle prøver og innleveringer. Det gis karakter i emnet.

Litteratur	Elektriske maskiner med omformere, Gyldendal forlag Magnus Dalva, Olav Vaag Thorsen ISBN/EAN: 9788205274877 Kraftelektronikk, NKI-forlaget Forfatter:Th. P. van Pelt, E.H. Knol, A. J. Wessels ISBN:9788256221608 Annen litteratur oppgis av faglærer.
------------	--

3.0 LITTERATURLISTE

Ekern, Trond, Øyvind Guldahl og Erik Holst; Matematikk for fagskolen.
ISBN 978-82-562-6777-4

Ekern, Trond og Øyvind Guldahl; Fysikk for fagskolen.
ISBN 978-82-562-6951-8

Engelsk: Crossover, practical and technical English, Marianne Roald Ytterdal
ISBN 978-82-562-6608-1

Frode Hjertnes.; Markedsføring, organisasjon og ledelse
ISBN 978-82-450-0815-9

Aage Sending; Økonomistyring
ISBN 978-82-450-0867-8

Van Pelt, Knol: El-lære 1: Likestrøm ISBN 8256220929
El-lære 1: Oppgavesamling

ISBN 8256220945
El-lære 2B:Vekselstrøm

ISBN 8256220961
El-lære 2B:Vekselstrøm, oppgavesamling

ISBN 8256220961

EMC-håndboka: Elektromagnetisk felt og EMC
ISBN 8273453863

Litteratur Innføring i datakommunikasjon Hallsteinsen m.fl.
ISBN 978-82-053-8414-9

Elektroniske systemer, Rolf Haug, Yrkeslitteratur
ISBN 978842005564

Elektriske maskiner med omformere, Gyldendal forlag, Magnus Dalva, Olav Vaag Thorsen
ISBN/EAN: 9788205274877

Kraftelektronikk, NKI-forlaget, Th. P. van Pelt, E.H. Knol, A. J. Wessels
ISBN:9788256221608

Prosjektarbeid, NKI-forlaget
ISBN 9788256272303

Prosjektstyring, Gyldendal
ISBN 9788205295018

Ignatowitz Eckhard; Prosesskjemi, Anlegg og utstyr, ISBN: 9788258509544

Instrumentering og måleteknikk - Bjørnar Larsen Teknisk fagskole
ISBN 978-82-05-29731-9

Reguleringsteori Jan Ståhl ISBN 8258501585