



Trøndelag høyere yrkesfagskole

avdeling Chr Thams

Studieplan

Elkraft - 3 år deltid

2020 - 2021

Studieplanen bygger på:

Nasjonal standard **FTK01** utarbeidet av Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutvalg (NUTF)

Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)

Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved de fylkeskommunale fagskolene i Trøndelag

Revisjoner:

Dato	Revisjon årsak	Ansvarlig/utført av	Versjon
12.08.2020		<i>M. Løkeland-Stai</i>	01

Om studieplanen:

Denne studieplanen skal gi studenten et innblikk i studiets innhold og organisering. **Studieplanen er skolens avtale med studenten og visa versa.**

Planen er bygget opp slik:

Innhold

1	Kort om studiet.....	4
2	Opptakskrav	4
2.1	Vurdering av realkompetanse	5
2.2	Søkere med utenlandsk utdanning.....	5
2.3	Forhåndsløfte	5
2.4	Fritak.....	5
2.5	Nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk for livslang læring (NKR)	6
3	Oppnådd kompetanse.....	6

4	Om studieplanen for Elkraft	6
4.1	Forventet læringsutbytte for Elkraft (NUTF)	7
4.2	Skjematisk oversikt over emner og tema (120 studiepoeng i alt)	8
4.3	Strukturen i studiet.....	9
5	Oppbygging og organisering av studiet.....	9
5.1	Skjematisk gjennomføringsmodell for «Elkraft» over 3år (6 semestre).....	10
5.2	Arbeidsbelastning pr. emne	10
5.3	Arbeidskrav.....	11
5.4	Offisielt kontaktsted mellom skole, lærere og studenter - Canvas	12
5.5	Teoretiske studier og erfaring i gjensidig utvikling.....	12
5.6	Arbeidsformer og metoder i studiet.....	13
5.6.1	Konkretisering av læringsutbytte	13
5.6.2	Ansvar for egen læring (AFEL)	13
5.6.3	Tilrettelegging	14
5.6.4	Veiledning.....	14
5.6.5	Undervisningsformer og læringsaktiviteter	14
5.6.6	Andre arbeidsformer	15
5.6.7	Responstid.....	15
5.6.8	Oppmøte, fravær og krav til deltakelse.....	15
5.6.9	Gjennomføring av arbeidskrav	16
5.6.10	Digital deltakelse og krav til digitalt utstyr.	16
5.6.11	Prøver.....	16
5.6.12	Varsler fra skolen til studentene.....	16
5.6.13	Generell klagerett	17
6	Vurdering.....	17
6.1	Vurderingsgrunnlag og gjennomføring.....	17
6.1.1	Klage på emnekarakter	18
6.1.2	Kriterier som anvendes ved vurdering av innleverte skriftlige arbeider.....	18
6.2	Eksamen.....	18
6.2.1	Trekk-eksamen	18
6.3	Vurdering og gjennomføring av hovedprosjektet	19
6.3.1	Tidspunkt og tidsramme.....	19
6.3.2	Organisering og veiledning.....	19
6.3.3	Startsamling	19
6.3.4	Underveisvaluering	20
6.3.5	Sluttevaluering	20
6.3.6	Evalueringsgrunnlaget for emnekarakteren	20

6.3.7	Eksamenskarakter	20
6.4	Vurderingsskala/vurderingsform.....	20
6.4.1	Kvalitativ beskrivelse av den enkelte karakterskala for emnene	20
6.5	Vitnemål og kompetansebevis	21
6.6	Administrativt system.....	21
7	Oversikt over emnene og tema	21
7.1	Faglig ledelse- m/læringsutbytte-beskrivelser (LUB).....	22
7.2	Emne 1, Realfaglige redskaper	22
7.3	Emne 2, Yrkesrettet kommunikasjon	23
7.4	Emne 3, Ledelse, økonomi og markedsføring (LØM).....	25
7.5	Emne 4, Elektriske systemer	27
7.6	Emne 5, Elektroniske systemer.....	29
7.7	Emne 6, Installasjonssystemer og automatiserte system med faglig ledelse	30
7.8	Emne 7, Elektrisk energiproduksjon og distribusjon med faglig ledelse	32
7.9	Emne 8, Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM)med faglig ledelse	34
7.10	Emne 9: Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse	35
7.11	Emne 10, Hovedprosjekt	38
8	Litteratur- og utstyrsliste- Elkraft	38

1 Kort om studiet

Elkraft har et vidt fagområde. Fagområdet består av emner som installasjonssystemer og automatiserte system med faglig ledelse, elektrisk energiproduksjon og distribusjon med faglig ledelse, elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse og elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse.

Kunnskap om alternative energikilder og -bærere er viktig.

En ferdig utdannet student vil kunne virke som leder og etter tre års relevant praksis etter studiet kunne gå opp til installatørprøve og etter bestått prøve kunne ha det det faglige ansvaret for arbeid knyttet til elektriske anlegg i forhold til de krav som stilles i *Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr*. Utdanningen tilfredsstiller også NKOM sine krav i henhold til *Forskrift om autorisasjon for virksomhet som utfører installasjon og vedlikehold av elektronisk kommunikasjonsnett (autorisasjonsforskriften)*.

Opplæringen skal gi et godt fundament for å forstå de forhold som må vurderes av faglige ansvarlige, med vekt på vurderinger av teknisk/økonomiske valg, ledelse og HMS.

Denne fagskoleutdanningen forsyner en vesentlig del av rekruttering til faglige ledere i elektrovirksomheter, og er tilpasset Interkontrollforskriftens prinsipper, ny teknologi og fremtidens marked.

2 Opptakskrav

ETT AV FØLGENDE KRAV MÅ VÆRE OPPFYLT:

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

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

c) Fagbrev som kvalifiserer for inntak til fagretning for Elkraft.

Søkere utenfor Norden må dokumentere opplæring og praksis ved autorisert translatør og ha bestått eller ha likeverdig realkompetanse i de fellesfag tilsvarende VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige utdanningsprogram.

**Relevant fagbrev/svennebrev til utdanning for Elkraft ved THYF avd Chr Thams er Elektrikerfaget, Energimontørfaget, Energioperatørfaget, Heismontørfaget, Tavlemontørfaget.*

Betinget opptak. Søkere som kan dokumentere at de skal gjennomføre fag-/svenneprøve etter opptaksfristen, kan tildeles plass på vilkår om bestått prøve. Siste dato for slik prøve er 1. oktober om studieplassen skal beholdes. Om prøven ikke består, mister søker studieplassen.

Andre fagbrev kan godkjennes hvis relevant utdanning og/eller praksis kan dokumenteres

2.1 Vurdering av realkompetanse

Søker må ha minst fem års relevant yrkespraksis eller skolegang. Vurderingen baseres på gjeldende utdanningsprogram i videregående opplæring for utdanningen. Det må også kunne dokumenteres tilstrekkelig grunnlag i felles allmenne fag tilsvarende læreplanene i VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige utdanningsprogram.

Realkompetansevurdering med utgangspunkt i yrkeserfaring vurderes og er basert på dokumentasjon fra søker. Arbeidserfaring fra og med bedrifter/ virksomhet i tilknytning til arbeid forbundet med fagbrevene som er listet opp som kvalifiserende for opptak. Annen yrkeserfaring som ikke er direkte spesifisert kan vurderes dersom det synes relevant for elkraft-utdanningen.

Realkompetansen vurderes av rådgiver og i samarbeid med skolens fagleder

2.2 Søkere med utenlandsk utdanning

Søkere med fullført videregående opplæring fra de andre nordiske landene er kvalifiserte for opptak når den videregående opplæringen i de respektive landene gir generelt opptaksgrunnlag til tertiærutdanning tilsvarende kravene til fagskoleutdanning i Norge.

Søkere utenfor Norden må dokumentere opplæring og praksis ved autorisert translatør og ha bestått eller ha likeverdig realkompetanse i de fellesfag tilsvarende VG 1 og VG 2 i yrkesfaglige utdanningsprogram. Den faglige opplæringen må gi relevant opptaksgrunnlag til tertiærutdanning tilsvarende kravene til fagskoleutdanning i Norge

Søkere må ha kunnskaper i norsk tilsvarende nivå B2 (høyere mellomnivå) i språknivåskalaen i det europeiske rammeverket for språk (CEFR).

2.3 Forhåndsløfte

Søkere som har dokumentert behov for tidlig svar, kan be om forhåndsløfte. Forhåndsløfte kan gis til søkere som normalt ville ha fått tilbud om studieplass ved forrige ordinære opptak.

2.4 Fritak

Studiet er delt inn i emner. Det er mulig for studenten å søke om fritak for en eller flere emner dersom det kan dokumenteres at tilsvarende emner er fullført og godkjent fra før. For nærmere regler for fritak og innpassing, se forskrift for Trøndelag høgere yrkesfagutdanning.

2.5 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 i EU (European Qualifications Framework) forkortet til EQF.
- 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 mv. (1. syklus)
- Nivå 7: Mastergrad mv. (2. syklus)
- Nivå 8: ph.d mv. (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. Nivå 5 går fra halvårige til toårige utdanninger.

De nasjonale kvalifikasjonsrammeverkene brukes for å vise 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, og ikke bruke gjennomføringsplaner, tidsomfang og andre innsatsfaktorer, kan godkjenning av realkompetanse og utdanninger fra utlandet på et bestemt kvalifikasjonsnivå bli enklere.

3 Oppnådd kompetanse

Alle som fullfører og består utdanningen, tildeles vitnemål. For at dette skal fungere godt internasjonalt, skal begrepet Higher Professional Degree for fagskoleutdanning på 120 studiepoeng.

Etter endt og godkjent utdanning får man derfor «Higher Professional Degree i Elkraft».

4 Om studieplanen for Elkraft

Denne studieplanen bygger på **Nasjonal plan for Elkraft, fagspesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning under fagretning elektro.**

Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning (NUTF) har utarbeidet overordnet læringsutbytteplan (LUB) **for toårig teknisk fagskoleutdanning Elkraft.**

NUTF er et organ for samhandling mellom tilbydere av tekniske og maritime fagskoleutdanning, arbeidsgiver- og arbeidstakerorganisasjoner og relevante myndigheter.

Nasjonale planer er rammer som skal sikre at fagskoleutdanninger holder høy kvalitet og kan gjenkjennes fra skole til skole.

4.1 Forventet læringsutbytte for Elkraft (NUTF)

Læringsutbyttet for utdanningen deles inn i områdene kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse. Læringsutbyttebeskrivelsene tilsvarer nivå 5.2 i nasjonalt kvalifikasjonsrammeverk.

Kunnskap

Kandidaten

- har kunnskap om elektrotekniske begreper, teorier, beregningsmodeller, komponenter, prosesser og verktøy som benyttes innen elkraftsystemer
- har kunnskap om måle-, analyse- og beregningsverktøy for elektriske systemer og elektroniske kommunikasjonssystemer
- har kunnskap om energieffektiviseringstiltak
- har kunnskap om drift og vedlikehold av elektriske anlegg
- har kunnskap om økonomistyring, organisasjon, HR-funksjon og ledelse samt markedsføringsledelse
- har kunnskap om entrepriserformer, kontraktstandarder samt innkjøpsordninger
- har kunnskap om prosjekt- og kvalitetsstyring
- har kunnskap om risikovurdering i alle faser av kundeoppdrag og prosjekter
- har kunnskap om generelle prinsipper innen logistikk og produksjonsflyt knyttet opp mot bygging av elektriske anlegg i bygge- og anleggsprosjekter
- kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende elektrotekniske forskrifter, normer, lover, forskrifter og krav med fokus på elsikkerhet og personsikkerhet som gjelder for elektrotekniske systemer
- har kunnskap om ulike virksomheter og aktører innen elkraftsystemer og kjennskap til yrkesfeltet
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innenfor elkraftsystemer gjennom faglitteratur og relevante fora innenfor bransjen
- kan holde seg faglige oppdatert, omstille seg og heve sin kompetanse i takt med den teknologiske utvikling
- kjenner til elkraftbransjens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet lokalt, nasjonalt, internasjonalt innen kraftproduksjon, distribusjon og elektrisk installasjon
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elkraftsystemer

Kandidaten

- kan gjøre rede for sine faglige valg i planlegging, prosjektering og verifisering av elektrotekniske anlegg ved hjelp av lov- og forskriftskrav, elektrotekniske beregninger, relevante instrumenter og programvare
- kan gjøre rede for valg av vedlikeholdsstrategi
- kan gjøre rede for valg av metoder og prinsipper innen prosjektplanlegging, prosjektstyring, logistikk og produksjonsflyt og sette dette i sammenheng med elektriske anlegg i bygge- og anleggsvirksomhet
- kan utarbeide og drifte kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer tilpasset bedriftens/prosjektets størrelse og behov
- kan praktisere god ledelse
- kan reflektere over egen faglige utøvelse innen elkraftsystemer og justere disse ved behov
- kan finne og henvise til informasjon og fagstoff knyttet til elkraftsystemer og vurdere relevansen for elektrofaglige problemstillinger
- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor elkraftsystemer og behov for iverksetting av tiltak
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg

Generell kompetanse:

Kandidaten

- kan utføre risikovurdering og kvalitetssikring og internkontroll for å ivareta krav til sikkerhet og kvalitet
- kan planlegge, prosjektere og gjennomføre arbeidsoppgaver og prosjekter innen elkraftsystemer 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 spesifikasjoner og behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elkraft - og elektronikkssystemer og på tvers av fag som, bygg og anlegg og andre tekniske fag, samt med eksterne målgrupper som kunder, entreprenører, myndigheter og kommunale instanser ved å opprette og utvikle team og nettverk
- kan utveksle synspunkter på elektrofaglige problemstillinger med andre med bakgrunn innen elektrofaget og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved å følge med på ny teknologi innen elkraftsystemer som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

8

4.2 Skjematisk oversikt over emner og tema (120 studiepoeng i alt)

Emne	Vekt	Emne	Vekt
Emne 1: Realfaglige redskap	10	Emne 6: Installasjonssystemer og automatiserte anlegg med faglig ledelse	13
- Matematikk I		- Faglig ledelse (integrert)	
- Fysikk		- Elektriske anlegg og -utstyr	
Emne 2: Yrkesrettet kommunikasjon	10	- Styrings- og reguleringssystemer	
- Norsk (2 poeng blir lagt til emne 9)		- Dimensjonering og måleteknikk	
- Engelsk		- Driftstilstands- og feiltilstandsanalyser	
		- Dokumentasjon	
Emne 3: LØM-Fag	10	Emne 7: Elektrisk energiproduksjon og distribusjon med faglig ledelse	12
- Organisasjon og ledelse		- Faglig ledelse (integrert)	
- Økonomistyring		- Elektriske maskin- og omformere	
- Markedsføringsledelse		- Elektriske overføringsanlegg og -utstyr	
		- Styrings- og reguleringssystemer	
		- Dimensjonering og måleteknikk	
		- Driftsanalyser og feildiagnostikk	
Emne 4: Elektriske systemer	20	Emne 8: Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse	10
- Kretsteknikk i like- og vekselstrøms-krets		- Faglig ledelse og HMS (integrert)	
- Magnetisme og statisk elektrisitet		- Regelverk, risikovurd, elsikkerhet/EMC	
- Måleteknikk og laboratoriearbeid		- Planlegging, prosjektering, infrastruktur	
- Tegne- og simuleringsverktøy		- Utførelse, måling, dokumentasjon, drift	
- Dokumentasjon og regelverk		- Kvalifikasjoner, kundenett	

Emne 5: Elektroniske systemer	10	Emne 9: Elektriske installasjoner og – elenergianlegg med faglig ledelse	15
- Analog- og digitalteknikk		- Faglig ledelse og ansvar	
- Mikrokontrollteknikk		- Elsikkerhet, risikovurdering, internkontroll	
- Elektronisk kommunikasjon		- Lover, forskrifter, normer, rammevilkår	
- Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid		Emne 10: Hovedprosjekt	10
		- Hovedprosjekt (+ 2 poeng fra Emne 2)	

I alt 120 studiepoeng for hele studiet.

9

4.3 Strukturen i studiet

- **Emne 1 og 2**, Realfaglige redskap og yrkesrettet kommunikasjon utgjør en basis for studiet, med kompetanse i matematikk, fysikk, norsk og engelsk, og er en forutsetning for å gjennomføre andre emner. De går også inn som en selvstendig del av sluttkompetansen, og blir i stor grad integrert i andre emner. Norskfaget gir også en vesentlig del av kompetansen i kommunikativ og administrativ bruk av IKT.
- **Emne 3**, LØM og delemnene Faglig ledelse/prosjektstyring i Emne 8, 7 og 8, gir studenten det administrative grunnlaget for å kunne fungere som en mellomleder/ leder. Studenten får kompetanse i økonomi/ økonomistyring, markedsføring, generell og faglig ledelse, prosjektstyring og HMS-ledelse.
- **Emne 4 og 5**, elektriske og elektroniske systemer gir basiskompetansen for fordypningsemnene på elkraft, som installasjonssystemer, automatiserte anlegg og energiproduksjon, -distribusjon og -forbruk.
- **Emne 6 og 7**, Installasjonssystemer og automatiserte system og Elektrisk energiproduksjon og distribusjon gir grunnlaget for å kunne bygge, vedlikeholde og drifte elektriske systemer. Disse emnene gir studenten en god, generell kompetanse i elektrotekniske anlegg. Emnet gir i tillegg kompetanse i HMS og faglig ledelse og prosjektstyring
- **Emne 8**, EKOM gir grunnlag for å installere og drifte stadig mer omfattende elektronisk kommunikasjon i elektrisk forsyning og forbruk.
- **Emne 9**, Elektriske installasjoner og elenergianlegg gir kompetanse til prosjektering, installasjon og drift av elektriske installasjoner generelt, og tilsvarende for anlegg for produksjon og distribusjon av elektrisk energi.
- **Emne 10**, Hovedprosjektet gir utvidet kompetanse i prosjektstyring/ prosjektarbeid og i praktisk/ teoretisk bruk av totalkompetansen oppnådd gjennom resten av studiet.

5 Oppbygging og organisering av studiet

Utdanningen i Elkraft er et 2-års heltidsstudium som hos THYF avd Chr Thams blir gjennomført som et deltidsstudium over 3 år.

Undervisningstid og organisering er tilpasset slik at det skal være mulig å ta utdanningen som et deltidsstudium i tillegg til annet arbeid.

Undervisningen er samlingsbasert med heldagssamlinger hos THYF avd Chr Thams, ca 15 enkelt heldager pr semester. Laboratorieoppgaver og ekskursjoner blir avtalt spesielt.

Det vil i tillegg være mulig å følge studiet desentralisert ved hjelp av to-veis videokonferanse, slik at studenter som ikke kan møte på samlinger hos THYF avd Chr Thams, kan følge teorisamlingene i lokale grupper. Undervisningen foregår via et konferansesystem **Teams**, der hver lærer får utdelt et undervisningsrom, og hver klasse får utdelt grupperom. Når studenter og lærere kobler seg til konferansesystemet med mikrofon og kamera, har alle deltagerne toveis lyd- og bildesamband. Konferanseplattformen er da med på å muliggjøre undervisning, som om det skulle vært en konvensjonell time i et ordinært klasserom.

Etter avtale med skolen kan det være mulig å gjennomføre laboratorieoppgaver, ekskursjoner m.m. der det er mulig med god lokal tilrettelegging i samarbeid med skolen.

I tillegg til teorisamlingene er det kommunikasjon med studentene gjennom skolens nettbaserte læringsplattform. Skolen bruker i dag Canvas som læringsplattform. Utlevering/ innlevering av oppgaver, prøver og veiledning fra lærer vil i hovedsak skje via læringsplattformen.

Det blir gjort opptak av alle teorisamlingene og lagt tilgjengelig på skolens læringsplattform som hjelp for repetisjon, ved fravær og som støtte for studenter med lærevansker, f.eks. dysleksi.

10

5.1 Skjematisk gjennomføringsmodell for «Elkraft» over 3år (6 semestre)

Fagskolestudiet for Elkraft med samlinger, har et omfang på 120 studiepoeng. Forventet arbeidsbelastning for hele studiet er 3356 arbeidstimer fordelt på forelesinger, individuelt studiearbeid, eksamensforberedelser, eksamen/ prøver, praktisk arbeid, prosjektarbeid m.m.

Timetall for læringsaktiviteter

Læringsaktivitet	Antall timer
Undervisning (15%)	495 timer
Lærerstyrt veiledning (22%)	726 timer
**Selvstudie og eksamensforberedelser, annet eget arbeid (63%)	2080 timer
Sum læringsaktivitet	3356 timer

Undervisning og lærerstyrt veiledning: Forelesninger, oppgaveløsning, gruppe- og prosjektarbeid, laboratoriearbeid, veiledning på skolen og veiledning over nett ved hjelp av ulike formidlings/ kommunikasjonsverktøy. For skoleåret regnes 38 ukers undervisning.

** Inkluderer studentens for- og etterarbeid, innleveringer og andre arbeidsoppgaver samt oppfølging av lærers tilbakemeldinger og prosjektarbeid. Studenter/studentgrupper som ønsker veiledning, tar selv etter behov kontakt med faglærer.

5.2 Arbeidsbelastning pr. emne

Emnekode	Emnenavn	Omfang (studiepoeng)	Individuell belastning (Timer)
00TE03A	Realfaglige redskap	10 sp	280t
00TE03B	Yrkesrettet kommunikasjon	10 sp*	280t
00TX00A	LØM-emnet	10 sp	280t
00TE00D	Elektriske systemer	20 sp	559t
00TE00E	Elektroniske systemer	10 sp	280t
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte system med faglig ledelse	13 sp	364t
00TE13J	Elektrisk energiproduksjon og distribusjon, med faglig ledelse	12 sp	336t
00TE13K	Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse	10 sp	280t

00TE13L	Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse	15 sp	420t
00TE013H	Hovedprosjekt	10 sp	280t
*(hvorav 2 sp i Hovedprosjektet)	Totalt	120 sp	3356t

5.3 Arbeidskrav

Arbeidskrav skal være med på å sikre at studentene oppnår det oppsatte læringsutbyttet for studiet. I tillegg er dokumentert og evaluert aktivitet grunnlaget for å kunne sette forsvarlige emne karakterer. Det blir derfor stilt strenge krav til gjennomføring av arbeidskravene. Gjennom heile studiet blir aktivitetene i de ulike emnene søkt samordnet med ca. 3 obligatoriske skriftlige innleveringer i måneden.

11

Antall arbeidskrav i hvert emne

Under beskrivelse av hvert emne er det antydnet antall innleveringer og prøver, avhengig av antall studiepoeng i emnet. Dette er bare antydninger, og faglærerne vil i starten av undervisninga i emnet gi nærmere informasjon. Det blir lagt ut prøveplan på Canvas.

Faglig integrasjon:

Innleveringer og prøver i emne 1, realfag og emne 2, kommunikasjon, kan inngå som en del av innleveringer og prøver i andre emne, som en del av den faglige integrasjonen av kommunikasjon og realfag i andre emne.

For emne 1 - 8 gjelder følgende:

Prosjektarbeid

I løpet av studiet vil det bli lagt opp til små og større prosjektarbeid i emne 1 – 8, med oppgaver som kan spenne over flere emner. Omfang og opplegg blir planlagt av faglærere og studenter i fellesskap, der også muligheten for gruppearbeid og gruppeinnleveringer vil bli spesifisert.

Obligatoriske innlevering av øvinger i alle emne.

Minst 80% av innleveringene i hvert emne må være godkjent, for å få godkjent emnet og for å kunne gå opp til eventuell eksamen i emnet. Faglærer kan fastsette krav om en større prosent godkjente innleveringer før undervisninga i emnet starter.

Obligatoriske prøver i alle emne

Det er krav om 100% deltaking på prøver. Dersom det av ulike grunner ikke er mulig å delta, må studenten på forhånd ta kontakt med faglærer for alternativ gjennomføring.

Spesielt for emne 4 – 8:

Avsluttende prøver

Det blir avholdt avsluttende prøve i hvert emne, som vil telle ca 50% ved fastsetting av emnekarakter. Dersom studenten stryker/eller er forhindret ved sykdom o.a. i avsluttende emneprøve, vil det bli avholdt ny/utsatt prøve innen 10 dager. Ved stryk på avsluttende prøve, blir emnet ikke godkjent.

Laboratoriearbeid med rapporter

Det blir krav om laboratorieoppgaver med innlevering av rapporter. De studentene som følger undervisninga via videokonferanse må enten komme til THYF avd Chr Thams for å gjennomføre laboratoriekurs, eller gjennomføre det ved lokal skole/ laboratorium med tilstrekkelig utstyr og kompetente veiledere, etter avtale, og i samarbeid med THYF avd Chr Thams. Det er THYF avd Chr Thams som har det faglige ansvaret for gjennomføring av laboratoriearbeidet, og som alene tar avgjørelsen om eventuell gjennomføring av laboratorieoppgavene andre steder.

Det er i utgangspunktet krav om 100% deltaking i laboratoriearbeid. Dersom det av ulike grunner ikke er mulig å delta på alt, må studenten på forhånd ta kontakt med faglærer for å vurdere alternative opplegg.

5.4 Offisielt kontaktsted mellom skole, lærere og studenter - Canvas

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

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

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

12

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

- Oversikt som viser hva studenter har fullført av innleveringer/studiekraft.
- Oversikt over om innleveringer/studiekraft er godkjent/ikke godkjent og eventuell karakter.
- Oversikt over hva studenten har deltatt på av prøver.
- Oversikt over karakterer studenten har fått på prøver.
- Terminkarakterer for alle fag ved slutten av termin 1, 2 og 3.
- Avsluttende emnekarakter alt etter hvilken termin eksamen er i det enkelte fag. Termin 2 og 4

Canvas læringsplattform har også en melding/epost funksjon. Her vil studenten få informasjon om:

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

5.5 Teoretiske studier og erfaring i gjensidig utvikling

Studier av teori har til formål å gi studenten den teoretiske kunnskapen som er nødvendig for å bli funksjonsdyktig innen fagområdet. Formålet er også å utvikle holdninger til egen yrkesutøvelse gjennom en refleksjon rundt forholdet mellom teori og praksis. Læringsutbytte blir dokumentert gjennom arbeid med studiekraft i emnene 1-9, og hovedprosjektet med rapport, framføring og muntlig eksaminasjon. Litteratur vil kunne bli utvidet eller endret av lærer, da fagområdet er under stadig utvikling.

Studenten blir oppfordret til også å bruke annen litteratur som er aktuell for emnet, og vi forutsetter at studenten i alt sitt arbeid refererer til den litteraturen som er brukt i henhold til gjeldende skriveregler (APA-6th).

I studiet legges det vekt på forholdet mellom teoretiske studier og praksis for å synliggjøre det gjensidige avhengighetsforholdet mellom disse kunnskapstypene. Dette synliggjøres gjennom arbeidsformene som benyttes i læringsarbeidet.

5.6 Arbeidsformer og metoder i studiet

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

Det legges vekt på å få frem nye kunnskaper, ferdigheter og erfaringer, samt trene aktivt i kunnskaps-søkning, kritisk tenkning og problemløsning. Dette innebærer arbeidsformer som *fordrer aktiv deltakelse fra studentene*.

Et overordnet prinsipp i studiet er derfor å aktivisere studentenes egne tanker, kunnskaper og erfaringer. Læring skjer som en konsekvens av studentenes egen motivasjon og innsats, alene og i samhandling med andre. Studentens læring vil bli fulgt opp gjennom veiledning. Studenten vil få konstruktiv tilbakemelding på status for læringsarbeidet.

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

Arbeidsmetoder som anvendes i studiet er:

- Forelesninger
- dialogpreget undervisning
- gruppearbeid
- øvingsoppgaver
- prosjektarbeid med tverrfaglig fokus
- ekskursjoner
- studentundervisning
- selvstudium
- veiledet praksis

Ved avslutning av hvert emne blir det gjennomført et prosjektarbeid og levert inn ei oppgave på ca. 2500 ord som skal gjennomføres på bakgrunn av tema som er gjennomgått i emnet.

- Oppgavene skal i størst mulig grad ha tilknytning til aktuelle problemstillinger på egen eller andres arbeidsplass.
- Emneoppgavene vil som regel ha en rund ordlyd der student i samarbeid med lærer skal definere/konkretisere problemstillingene nærmere. Problembaserte oppgaver er et viktig stikkord.

Dette er gjort for at studenten skal få mulighet til å relatere sin oppgave til sin praktiske hverdag der det er mulig.

5.6.1 Konkretisering av læringsutbytte

Studenten skal aktivt delta i konkretisering av læringsutbytte. Det er beskrevet overordnet læringsutbytte for det enkelte emnet. For å nå dette skal studenten i samarbeid med lærer konkretisere lærings-utbyttet for seg, i forhold til innholdet i det enkelte emne. Oppnåelse av konkretisert læringsutbytte skal som helhet føre til oppnåelse av det overordnede læringsutbytte for emnet.

5.6.2 Ansvar for egen læring (AFEL)

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. De fleste studentene har tidligere yrkespraksis. Denne forståelsen gir anledning til å legge

til rette for erfaringsbaserte og studentsentrerte opplæringsformer, hvor den kompetansen som finns blant studentene, aktivt nyttes i det felles undervisningsarbeidet.

Videre er det forventet at studenten setter egne læringsmål for læringsutbytte og er aktive i forhold til planlegging, gjennomføring og vurdering av måloppnåelse. Studenten skal selv ta aktivt del i veiledningsprosessene og selv ta initiativ til innhenting av nødvendig veiledning fra skolens faglærer.

5.6.3 Tilrettelegging

- For studenter med lærevansker (dysleksi o.a.) kan tilrettelegging bli gjort ved behov gjennom samarbeid mellom student, kontaktlærer og spesialpedagog.
- Systemet med tilgjengelig opptak av alle teorisamlingene, gjør at det meste av lærestoffet er tilgjengelig som lyd/video for de som har problemer med lesing, eller som ikke har kunnet være til stede på alle forelesningene/ samlingen.
- Deler av lærestoffet er tilgjengelig som tekstfiler som kan bli framført som lydbok ved hjelp av egnet programvare
- Ved behov for ekstra hjelp til oppgaver / gjennomgang av stoffet kan studentene kontakte faglærerne via epost / telefon /Skype/Teams o.l.
- Eksamen kan bli tilrettelagt etter vurdering og vedtak (bruk av PC, lengre tid, muntlig gjennomgang etc). Se «§ 4-8, Eksamen under særlige vilkår» i forskrift for Trøndelag høyere yrkesfagskole.

5.6.4 Veiledning

Læreren vil ha ei viktig rolle som veileder og tilrettelegger for læring. I studentens arbeid med oppgaveløsning, prosjektarbeid, praksis og i gruppearbeidene skal veiledning legge vekt på hvordan ny kunnskap kan benyttes mest mulig i bredden av sin gamle og nye kunnskap. Veiledning bør ha som mål å vise sammenheng mellom teori og praksis. Refleksjon før, under og etter handling er vesentlig for at yrkesutøvelsen skal være god.

5.6.5 Undervisningsformer og læringsaktiviteter

Skolens samlinger har lagt vekt på forelesninger, veiledning og oppgaveløsning, som kommer regelmessig en heldag pr uke gjennom hele semesteret. Studentene kan velge mellom å møte opp hos THYF avd Chr Thams, eller å følge samlingene desentralisert ved hjelp av videokonferanse

Skolen legger vekt på å trekke inn næringslivets organisasjoner og øvrige fagmiljøer. Bruk av videokonferanse som undervisningsmedium gjør det mulig å trekke inn fagkompetanse/ spisskompetanse fra hele landet.

Utenom samlingene er det kontakt/ veiledning med grupper og enkeltstudenter fysisk, eller gjennom kommunikasjonssystem som videokonferanse/ Skype o.l. og gjennom læringsplattforma, som for tida er Canvas.

Det brukes arbeidsmetoder som forelesninger, dialogpreget undervisning, gruppearbeid, prosjektarbeid med vekt på tverrfaglighet, sjølstudium, veiledning direkte eller via videokonferanse og læringsplatt-form, student-presentasjoner og nettstøttet læring ved bruk av læringsplattformene. Skolen har god erfaring med student-presentasjoner med diskusjoner i hele klassen selv om den er fysisk delt, men samtidig knyttet sammen ved hjelp av toveis videokonferanse.

Studiet vil ha flere elementer:

- Undervisning (forelesninger, dialogpreget, oppgaveløsninger m.m)
- Selvstudium
- Obligatoriske innlevering av teorioppgaver, rapporter, prosjektoppgaver etc
- Prosjektoppgaver, inkludert veiledning

- Praksis med rapportering
- Ekskursjoner/bedriftsbesøk (Avhengig av aktuelle prosjekter i nærområdet)

Læringsaktiviteter mellom samlinger:

Som student på nett forventes det høy egenaktivitet mellom samlingene. Det forventes at studentene:

- Arbeider aktivt med innleveringsoppgaver slik at de leveres innen fristen
- Studerer og reflekterer over utlagt fagstoff på læringsplattformen,
- Ser igjennom videoer som er lagt ut på læringsplattformen
- Søker etter aktuelt fagstoff på internett
- Tar kontakt med faglærere via e-post, læringsplattformen eller på telefon dersom du trenger hjelp eller veiledning
- Er aktiv på diskusjonsforum som opprettes av faglærere
- Holder jevnlig kontakt med, og samarbeider med medstudenter spesielt studenter i samme gruppe

5.6.6 Andre arbeidsformer

Eksterne forelesninger benyttes også i emnenes teori. Skolen inngår avtale med ansatte fra ulike arbeidsplasser/ fagsentra innen studiefeltet som eksterne forelesere til undervisning i forskjellige emner. Dette er en viktig del av utdanningens faglige profil for å sikre en praksisnær kompetanse. Foreleserne samarbeider med lærerne, og utveksler gjensidig informasjon om faglig innhold og arbeidsformer.

Utover de arbeidsformene som er beskrevet, benyttes også videoopptak, film, og ulike gruppeøvelser og samhandlingsteknikker. Målet er å stimulere samhandling og personlig engasjement som en del av læringsprosessen.

5.6.7 Responstid

Responstida for tilbakemelding fra lærer vil variere, avhengig av situasjonen:

I avtalt veiledningstid er responstida kort, bare avhengig av kommunikasjonsform, spørsmålets art og eventuell kø. Tilbakemelding på innleverte øvingsoppgaver kan ta alt fra en dag til ei uke (tilbakemelding på læringsplattforma). Tilbakemelding på direkte spørsmål via epost/læringsplattform på dagtid, utenom avtalt veiledningstid, kan skje med en gang/ i løpet av timer, men kan også ta lengre tid, avhengig av lærerens arbeidsplan. På kveldstid kan det skje like raskt, avhengig av om lærer er pålogget. Har studenten behov for raskere tilbakemelding kan det bli brukt telefon/ Skype o.l.

5.6.8 Oppmøte, fravær og krav til deltakelse

Det er krav om 80 % oppmøte på timelagte aktiviteter.

Skolen har ansvar for å føre oppmøte fysisk eller via videokonferanse. Studenter som ikke møter til undervisning, plikter å varsle skolen/faglærer i god tid. Det er mulig å få godkjent oppmøte dersom man dokumenterer til faglærer at undervisningen er gjennomført Asynkront via skolens videoopptak.

Skolen ved **faglig ansvarlig** skal ha skriftlig beskjed hvis ikke studenten kan møte til samling. Alle obligatoriske innleveringsoppgaver må leveres innen fristen. Hvis innleveringsfristen oversittes uten avtale, vil innleveringen ikke bli vurdert. En student som på grunn av høyt arbeidspress e.l. må oversitte innleveringsfristen må avtale dette skriftlig med aktuell faglærer/veileder.

Det forutsettes at studenten møter forberedt til undervisning, deltar aktivt i timene og følger opp pålagte arbeidsoppgaver, arbeidskrav og prosjekter. Det kreves at studenten har vært til stede og gjennomført undervisningen og prøver i alle emner i alle fag.

5.6.9 Gjennomføring av arbeidskrav

Avhengig av størrelse på et emne vil studenten bli pålagt å levere innleveringsoppgaver, og det vil bli avholdt prøver og i noen emner også krav om laboratorieoppgaver.

Antall prøver og innleveringsoppgaver som er antydnet under det enkelte emnet er veiledende, og vil bli nærmere fastlagt av faglærerne i emnet. Innleveringsplikt, plikt til deltagelse på prøver etc er nærmere beskrevet i kapittel 5.3.

5.6.10 Digital deltakelse og krav til digitalt utstyr.

Studiet legger til rette for bruk av egen bærbar PC som skal brukes både på skolen og hjemme. Den skal kjøpes inn slik at du har den med første skoledag. WIFI er i hele bygget. I undervisningen benyttes programmer som stiller store krav til PC. Det forutsettes derfor at studenten aktivt deltar via våre nettløsninger, har kamera påslått, bruker eget navn og deltar aktivt i timene, samt følger opp pålagte arbeidsoppgaver, arbeidskrav og prosjekter.

5.6.10.1 PC-krav

Kravspesifikasjoner til PC (anbefales):

- Min. 15" skjerm
- 64 bit operativsystem (**Windows 10**)
- CPU 2,5 GHz
- 8 GB DDR3 minne
- VGA-eller HDMI-utgang
- Trådløst grensesnitt
- Harddisk kapasitet er på 500 GB
- Numerisk tastatur

Ekstra utstyr (anbefales):

- Minnepinne
- Datamus

Nettstudenter må i tillegg ha:

- Webkamera
- Headset med mikrofon og USB tilkobling
- 1-2 eksterne dataskjermer

Kun Windows-baserte PC-er, grunnet fagprogrammer!

5.6.10.2 Krav til dataprogrammer

MS Office 365

Som student kan du installere Office 365 kostnadsfritt fra portal.office.com (gjelder kun Word, Excel, PowerPoint, Outlook). Installasjon er mulig ved skolestart.

Antivirus

Windows 10 har innebygd Windows Defender Antivirus og Windows-brannmuren.

Andre programmer:

Informasjon om andre fagrelaterte programmer kommer ved skolestart.

5.6.11 Prøver

Det gjennomføres prøver og/eller fremføringer i alle fag. Antallet bestemmes av fagets størrelse og innhold i emner. Prøveplan skal finnes på læringsplattformen Canvas.

Ny/ utsatt prøve, fremføring eller innlevering av studiekrav gis kun ved sykemelding. Ved særskilte behov kan dette også avtales direkte med faglærer.

Alle prøver/ fremføringer skal være gjennomført for å få avsluttende emnekarakter og for å kunne fremstilles til eksamen.

5.6.12 Varsler fra skolen til studentene

Canvas læringsplattform har en melding/epost funksjon. **Her vil studenten få varsler om:**



Forhåndsvarsel:

- Forhåndsvarsel om manglende oppmøte/ tilstedeværelse ved gjennomgang av emner.
- Forhåndsvarsel om manglende innleveringer av studiekraav og deltakelse på prøver.
- Forhåndsvarsel gis av den enkelte faglærer gjennomgående gjennom studietiden.

Varsel:

- Varsel om studenten står i fare for å ikke få karakter og/eller står i fare for å ikke få gå opp til eksamen i fag. Et slikt varsel gis 15 nov og 15 mars.
- Varsel om at studenten ikke får karakter og/eller ikke får gå opp til eksamen i fag. Et slikt varsel gis senest 3 uker før eksamen
- Varsel om at studenten vil bli avsluttet som student pga av manglende oppmøte og kontakt med skolen. Et slikt varsel gis på Canvas og sendes også pr post. Etter at varsel er sendt har studenten 14 dager på seg til å kontakte skolen og få vurdert muligheten til å oppta studiet igjen.

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

5.6.13 Generell klagerett

Klagerett er beskrevet i «Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved de fylkeskommunale fagskolene i Trøndelag»

Forskriften finnes på Lovdata og på skolens hjemmeside.

6 Vurdering

Vurderingsarbeidet har to formål

- Gi en korrekt vurdering av oppnådd kompetanse som ender ut i et formelt vitnemål
- Gi vurdering underveis i studiet som skal hjelpe og motivere studentene til videre innsats og være til hjelp i studiearbeidet

6.1 Vurderingsgrunnlag og gjennomføring

Det skal foretas en helhetlig vurdering av kompetansen (kunnskap, ferdighet og generell kompetanse) som studenten har tilegnet seg gjennom studiet.

Emnene 1 til 9 får emnekarakterer basert på prøver, lab-rapporter og annet innlevert arbeide.

Antydningvis vil innleveringer telle 25% og prøver 75% for å fastlegge emnekarakteren.

I emne 10, det tverrfaglige hovedprosjektet, skal studenten bruke oppnådd kompetanse fra hele studieområdet, og i tillegg vise sin evne til systematisk gjennomføring av et prosjektarbeid.

Emnekarakteren for hovedprosjektet vil i tillegg til å vise faglig kunnskap og ferdighet, avspeile gjennomføringsevne for prosjekt, evnen til skriftlig arbeid og til framføring.

Emnekarakteren for hovedprosjektet framkommer på grunnlag av underveisvurdering og en sluttvurdering av prosjektrapporten og muntlig presentasjon

Eksamenskarakteren i hovedprosjektet bli satt med grunnlag av et individuelt oppsummeringsnotat og en muntlig eksamen som tar utgangspunkt i prosjektrapporten og gitte kriterier.

Se nærmere om gjennomføring av hovedprosjektet.

6.1.1 Klage på emnekarakter

Emnekarakteren kan påklages i henhold til Forskrift om fagskoleutdanning ved de fylkeskommunale fagskolene i Trøndelag. Klagefrist er 3 uker etter at karakteren er gitt.

NB! Karakter på prøver og innleveringer gitt underveis i et emne, kan ikke påklages.

6.1.2 Kriterier som anvendes ved vurdering av innleverte skriftlige arbeider

1. Faglig profil

Oppgaven holder fokus på det aktuelle fagområdet, men kan også vise evne til å trekke inn og vurdere hvordan andre fagområder virker inn.

2. Kunnskap

Oppgaven viser at studenten kan finne frem i pensum og annen relevant litteratur på en måte som viser forståelse for dokumentert arbeid og kunnskapsbasert praksis som støtter egne funn. Kunnskapen anvendes og dokumenteres med kildehenvisninger i teksten og litteraturlisten.

3. Selvstendighet og drøfting

Oppgaven bærer preg av selvstendige vurderinger og viser evne til å analysere og tolke på bakgrunn av faglige vurderinger. Sammenheng mellom teori og praksis belyses ved hjelp av praksiseksempler.

4. Etske overveielser

Etske momenter i forhold til problemstillingen belyses og drøftes.

5. Fremstilling

Oppgaven bærer preg av god skriftlig fremstilling og har klart og entydig språk. Den er forskriftsmessig oppbygd og følger retningslinjer for oppgavetekniske forhold.

Den anvendte litteratur refereres nøyaktig og korrekt både i teksten og i litteraturlisten. Bruk av litteratur inngår i vurderinga.

6.2 Eksamen

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

Eksamen i emnet EKOM er obligatorisk, og gjennomføres som tredagers eksamen (to dager forelesning/ praktisk rettet og en dag eksamen).

6.2.1 Trekk-eksamen

Studenten skal trekkes ut til eksamen i de fagspesifikke emnene 3, 4, 5, 6 og 8 minst en gang i løpet av studiet. Eksamen gjennomføres normalt som tredagers PPD eksamen. Emnene realfag og kommunikasjon kan bare trekkes ut som del av et fagspesifikt emne.

Offentliggjøring av emne som trekkes til eksamen kunngjøres på nett via læringsplattformen minimum 48 timer (Eks søn- og helligdager) før eksamen starter. Trekkeksamen gjennomføres normalt i månedsskiftet desember/ januar og mai/juni, når det aktuelle emnet er avsluttet.

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

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

Generelt om tredagers PPD eksamen (LØM):

Dag	Benevning	Tid	Hjelpemidler
1 og 2	Planlegging/produksjon	0900-1500 dag 1 og 2	Alle tillatt
3	Dokumentasjon	0900-1300	Innlevering fra Planlegging/produksjon LØM- Egen PC uten nett

6.3 Vurdering og gjennomføring av hovedprosjektet

Her skal studentene ta i bruk og utvikle kunnskap de har tilegnet seg i ett eller flere andre emner.

Hovedprosjektet skal være praksisbasert og fortrinnsvis bli gjennomført i gruppe med andre studenter, men etter søknad kan skolen godkjenne individuelt gjennomført hovedprosjekt.

Studenten velger emne for prosjektet i samarbeid med skolen i god tid før prosjektarbeidet starter.

Skolen ønsker at studenten er aktiv i selv å innhente utkast til prosjekt, gjerne fra egen arbeidsplass. Skolen vil også hjelpe til med å innhente aktuelle problemstillinger/ utfordrende arbeidsoppgaver.

Prosjektet kan være praktisk rettet, rent teoretisk, eller en mellomting, og skal munne ut i en rapport og en muntlig presentasjon (for oppdragsgiver, medstudenter, sensorer og andre interesserte).

Hver student skal utarbeide et kort individuelt prosjektnotat.

Hver student skal levere en problemstilling og en kort beskrivelse av hovedprosjektet i Canvas. Teksten vil overføres til studentens vitnemål.

6.3.1 Tidspunkt og tidsramme

Hovedprosjektet blir gjennomført i siste del av studiet.

Hovedprosjektet er på 10 fagskolepoeng, i tillegg inngår 2 studiepoeng fra kommunikasjon, Emne 2. Total arbeidsbelastning blir 12 studiepoeng som tilsvarer 336 arbeidstimer pr student.

6.3.2 Organisering og veiledning.

- Prosjektet skal ha en ekstern oppdragsgiver/ samarbeidspartner, vald ut og godkjent etter samarbeid med skolen.
- Studentene får tildelt en bestemt veileder fra skolen for prosjektet, og skal rapportere om utviklinga i prosjektet etter avtale mellom veileder og student/ gruppe.
- Arbeidet med prosjektet skal følge skolens håndbok for hovedprosjekt, som inneholder krav til organisering, timeføring, rapportering, avtaler m.m.

6.3.3 Startsamling

Før hovedprosjektet starter, skal studenten/ studentgruppa i samarbeid med den eksterne representanten utvikle forslag til en prosjektplan.

Denne planen skal bli diskutert på møte der studenten/ studentgruppa, skolens veileder og den eksterne representanten er til stede.

Møtet skal ende ut i en avtale mellom studentene, oppdragsgiver og skolen om rammene for pro-sjektarbeidet. Her blir en også enige om rettigheter, eventuelle bedriftsinterne spørsmål etc.

6.3.4 Underveisevaluering

Omtrent midtveis i prosjektperioden blir det gjennomført en underveisevaluering, der arbeidet med prosjektet, prosjektledelse etc utgjør grunnlaget.

En muntlig presentasjon for medstudenter om prosjektstatus inngår i vurderingsgrunnlaget

6.3.5 Sluttevaluering

- Prosjektet skal ende ut i en rapport, eventuelt i tillegg i et produkt der dette er aktuelt, og i en muntlig presentasjon om prosjektet for medstudenter, skolen, oppdragsgiver/ samarbeidspartnere og andre interesserte.
- Hver student skal utarbeide et kort, individuelt prosjektnotat

6.3.6 Evalueringsgrunnlaget for emnekarakteren

Emnekarakteren i hovedprosjektet er individuell, og har følgende evalueringsgrunnlag:

- Underveisevalueringa utgjør 30% av evalueringsgrunnlaget, og omfatter:
 - Faglig innhold
 - Kommunikasjon, samarbeid, problemløysing og rapportering
 - Prosjektarbeidet som prosess / helhetlig kompetanse
 - Samarbeidet med oppdragsgiver inngår i evalueringa
- Sluttevalueringa utgjør 70% av evalueringsgrunnlaget og er knytt til gruppas sluttprodukt / rapport, gruppas arbeidsprosess og muntlig presentasjon for oppdragsgiver, medstudenter, lærere, sensor og andre interesserte.
- Skriftlig og muntlig kommunikasjon i hovedprosjektet inngår som en del av vurderings-grunnlaget for emnekarakteren i kommunikasjonsemnet.

6.3.7 Eksamenskarakter

Eksamenskarakteren i emne 10, hovedprosjektet, er individuell, og blir sett med bakgrunn i individuell muntlig eksaminasjon som er knyttet til prosjektrapporten og det individuelt utarbeidede prosjektnotatet.

6.4 Vurderingsskala/vurderingsform

- Karacterskala A-F

6.4.1 Kvalitativ beskrivelse av den enkelte karacterskala for emnene

En kvalitativ beskrivelse av de enkelte karaktertrinnene legges til grunn for karactersettinga. Den skal beskrive kjennetegn på grad av måloppnåelse for kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse: Studenten skal kunne omsette teoretisk kunnskap til handlingskompetanse i sitt arbeid og rådgivning av andre.

Karacterskalaen synliggjør studentens kompetansenivå som betegnes med en bokstavkarakter.

Det skal benyttes bokstavkarakter fra A til F. Karakteren A er beste karakter, og E er dårligste karakter for å bestå eksamen. Karakteren F innebærer at eksamen ikke er bestått. Det foretas en redegjørelse individuelt eller individuelt i gruppe, av fordypningsoppgaven etter at sensuren er offentliggjort.

Nivå	Symbol	Generell, ikke fagspesifikk beskrivelse av vurderingskriterier
Over middels grad av måloppnåelse	A	Fremragende prestasjon som klart utmerker seg. Studenten har svært gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
	B	Meget god prestasjon. Studenten har meget gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
Middels grad av måloppnåelse	C	Jevnt god prestasjon som er tilfredsstillende på de fleste områder. Studenten har gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
	D	En akseptabel prestasjon med noen vesentlige mangler. Studenten har nokså gode kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
Under middels grad av måloppnåelse	E	Prestasjonen tilfredsstiller minimumskravene, men heller ikke mer. Studenten har oppfylt minimumskravene som stilles til kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.
	F	Prestasjon som ikke tilfredsstiller de faglige minimumskravene. Studenten har ikke bestått på grunn av vesentlige mangler når det gjelder kunnskaper, ferdigheter eller generell kompetanse.

6.5 Vitnemål og kompetansebevis

Etter fullført og bestått fagskoleutdanning utstedes det vitnemål. Når studenten har bestått alle emner, genereres vitnemålet automatisk fra dokumentasjonen som er lagret i skolens administrative system.

Hvis studenten har tatt enkeltemner, eller ikke har fullført eller bestått hele utdanningen, utstedes det kompetansebevis på forespørsel fra studenten.

6.6 Administrativt system

Studenter som gjennomfører utdanning ved THYF avd Chr Thams, blir registrert i skolens administrative system. I det administrative systemet blir emnet koblet til den enkelte student i forhold til hvilken utdanning studenten gjennomfører. I det administrative systemet synkroniseres emner som studenten skal ha og overføres automatisk til læringsplattformen.

7 Oversikt over emnene og tema

- 00TE03A Realfaglige redskap
- 00TE03B Yrkesrettet kommunikasjon
- 00TX00A LØM-emnet
- 00TE00D Elektriske systemer
- 00TE00E Elektroniske systemer
- 00TE13I Installasjonssystemer og automatiserte anlegg med faglig ledelse

- 00TE13J Elektrisk energi-produksjon og distribusjon med faglig ledelse
- 00TE13K Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse
- 00TE13L Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse
- 00TE13H Hovedprosjekt

7.1 Faglig ledelse- m/læringsutbytte-beskrivelser (LUB)

I henhold til vedtak i NUTF skal faglig ledelse integreres i fordypningsemnene. Denne rammen inneholder læringsutbyttebeskrivelser som skal danne grunnlag for slik integrering.

Kunnskap

Kandidaten

- har kunnskap om formål og prinsipper ved planlegging og samordning
- kan forklare sammenhengen mellom planlegging og beslutninger og hvordan dette kommuniseres
- kjenner organiseringen av arbeidet på egen arbeidsplass med tanke på optimalisert planlegging, fordeling av arbeid, kontroll av kvalitet samt kontroll av framdrift og effektivitet.
- kan forklare de etiske, juridiske og økonomiske forutsetningene som gjelder for arbeidet.
- kjenner metoder for kontinuerlig forbedring
- kan forklare sammenhengen mellom tid, penger og kvalitet i en arbeidsprosess.

Ferdigheter

Kandidaten

- 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
- kan gjøre rede for verktøy og metoder for å ivareta samarbeidet på en arbeidsplass på best mulig måte
- kan samordne alle grupper av leverandører og spesialister som jobber på arbeidsplassen
- kan håndtere alle typer arbeidskraft

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan arbeide i team som har ansvar for flere fag, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk.
- kan ta ansvar for dokumentasjon av utførelse og kontroll av utførelse/dokumentasjon.
- kan bidra til å utvikle helhetlig planleggingskultur og teamcoaching (analytisk tankegang og innovasjon).
- kan lede personer, enkelte lag og hele arbeidsstyrken på arbeidsplassen - engasjere og motivere.
- kan vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, ferdigheter og generell kompetanse

7.2 Emne 1, Realfaglige redskaper

Emne 00TE03A

Realfaglige redskaper

Omfang 10 studiepoeng

Læringsutbytte

Kunnskap

Studenten

- har kunnskap om realfag som redskap i fagområdet sitt
- har kunnskap om realfaglige begrep, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som blir brukt for å utføre nødvendige utregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger i 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 kunnskapene sine i realfag
- kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter i realfag

Ferdigheter

Studenten

- kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som blir brukt for fagspesifikke problemstillinger
- kan gjøre rede for digitale verktøy som blir brukt til problemløsninger i realfaglige tema
- kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultatet av utregninger og justere denne under veiledning
- kan finne og vise 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 yrkesretta arbeidsoppgaver og prosjekt alene og som deltaker i gruppe med å bruke realfag i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan utføre arbeidet etter behovet til utvalgte målgrupper
- kan bygge relasjoner med fagfeller i realfag og på tvers av fag, og med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med andre med bakgrunn i bransjen/yrket og delta i diskusjoner for å vurdere fagspesifikke problemstillinger med bruk av realfag
- kan bidra til organisasjonsutvikling

Tema som inngår i emnet

Matematikk

- Algebra, Likninger, Formelregning, Enheter, Prosent, Statikk, Trigonometri, Funksjoner, Logaritmer og eksponentiallikninger

Fysikk:

- Grunnleggende begreper og størrelser, Statikk, Kraft og bevegelse, Energi, Fysikk i væske og gass, Termofysikk

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

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innleveringer
Matematikk	3	3
Fysikk	2	2

Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager

Minimum 80% frammøte til undervisning.

7.3 Emne 2, Yrkesrettet kommunikasjon

Emne 00TE03B

Yrkesfaglig kommunikasjon

Omfang 10 studiepoeng, hvorav 2 studiepoeng legges til hovedprosjektet

Læringsutbytte

Kunnskap

Kandidaten



- 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, samt ulike sosiale media
- kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter.
- kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn
- kjenner til ulike metoder for forhandlinger

Ferdigheter

Kandidaten

- 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

Generell kompetanse

Kandidaten

- 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

Tema og arbeidskrav som inngår i emnet
Norsk:

- Fagterminologi, Grammatikk, språklige og stilistiske virkemiddel
- Bruk av språket som verktøy i skriftlig kommunikasjon, som i, brev, rapporter, søknader, arbeidsavtaler og kontrakter, instruksjoner og omtaler, møteinnkalling og referat, prosjektdokumentasjon, nettbasert informasjon, inkludert sosiale fora
- Bruk av språket til muntlig kommunikasjon, foredrag, presentasjoner, instruksjoner i ulike fora, debatter, formelle og uformelle møte, kommunikasjon i lederfunksjonen, kommentere, vurdere og gi tilbakemelding på tekst og muntlig presentasjon, lede forhandlinger, lede arbeidet med løpende og avsluttende prosjektdokumentasjon, lede å gjennomføre tverrfaglige møter
- Representere bedriften i kontakt med media, styresmakter og publikum.
- Vurdere eget behov for utvikling av kunnskap, dugleik og generell kompetanse
- Innhente og bruke informasjon, ulike sentrale informasjonskilder for fagstoff, prinsipp for kildekritikk og korrekt kildebruk, hovedtrekka i opphavsrettslova
- Bruke relevante dataverktøy for, kommunikasjon effektivt, kontorstøttesystem, inkludert verktøy for prosjektstyring, publisering og kommunikasjon på nett, inkludert sosiale medier
- Kulturkunnskap, medier og holdninger, de viktigste massemedia og hvordan de virker på oss, hovedtrekk i språksituasjonen og språkutviklinga i Norge, verdien av god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsniv, også på tvers av kulturelle forskjeller

Engelsk:

- Fagterminologi
- Engelsk som verktøy for kommunikasjon
- Skriftlig og muntlig kommunikasjon
- Presentasjoner
- Formelle og uformelle møte og samtaler
- Brev, epost, rapporter, søknader, referat, Innhente og bruke informasjon gjennom engelske lærebøker/ manualer, internett, aviser og tidsskrift
- Bruke dataverktøy som hjelpemiddel til engelsk skriftforming

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

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
Norsk	2	3	2
Engelsk		2	3

Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager

Minimum 80% frammøte til undervisning.

7.4 Emne 3, Ledelse, økonomi og markedsføring (LØM)

Emne 00TX00A
LØM-emnet

Omfang 10 studiepoeng

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 erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer

Ferdigheter

Studenten

- kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak.
- kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler.
- kan utarbeide en markedsplan.
- kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov.
- kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak.
- kan innhente, formidle, 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. Studenten kan utøve personalledelse og lede medarbeidere.
- kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt.
- kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling.

Tema som inngår i emnet

Ledelse, økonomi og markedsføring, 10 studiepoeng

- Aktuelt lovverk innafor LØM
- Etikk
- Situasjonsanalyse, mål, strategier, planar
- Faglig kommunikasjon, presentasjonsteknikk
- Bedriftsetablering
- Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse
- Regnskapsanalyse
- Budsjettering (resultatbudsjett, likviditetsbudsjett, budsjettkontroll), Kalkyler (bidrags-, selvkost-, for- og etter-kalkyle)
- Lønnsomhets vurderinger (dekningspunktanalyser, investeringsanalyser)
- Organisasjonsteori/struktur, Organisasjonsutvikling, Motivasjonsteori, Psykososialt arbeidsmiljø (trivsel, mobbing, konflikthåndtering, stress) og organisasjonskultur.
- Ledelse (teorier om ledelse, teamledelse), Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelser, avskjed, permittering og opplæring/ kompetanseutvikling)
- Kjøps atferd i privat- og bedriftsmarked
- Markedsplan (segmentering, konkurransemiddel)

Obligatorisk sentralgitt eksamen

Arbeidskrav

Tema	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
LØM	6	4	1 innlevering med muntlig presentasjon

Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager

Minimum 80% frammøte til undervisning.

7.5 Emne 4, Elektriske systemer

Emne 00TE00D

Elektriske systemer

Omfang 20 studiepoeng

Læringsutbytte

Kunnskap

Kandidaten

- 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

Ferdigheter

Kandidaten

- 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 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

Kandidaten

- 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 målgruppers 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



- kan bidra til faglig utvikling ved å følge med på ny teknologi innen elektroteknikk som kan føre til kvalitetsheving, nyskaping og innovasjon

Tema som inngår i emnet

Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser

- forstå fundamentale elektrotekniske lover
- regne på elektrisk motstand i ledere
- bruke metoder for analyse av elektriske kretser
- beregne effektuttaket og energiforbruket i likestrømskretser
- utføre beregninger på serie- og parallellkoplinger av resistanser

Magnetisme

- gjøre rede for magnetiske feltbegreper og sammenhenger
- beregne magnetisk flukstetthet og feltstyrke samt elektrisk induksjon
- beregne induktans og inn- og utkopplingsforløp i induktive koplinger
- gjøre rede for magnetiske felts miljøpåvirkning
- forklare begrepet EMC og betydningen for samspill mellom elektriske apparater

Elektrostatikk

- gjøre rede for elektrostatiske feltbegreper og sammenhenger
- beregne ladning og spenninger ved serie- og parallellkoplinger av kapasitanser
- beregne kapasitans og inn- og utkopplingsforløp i kapasitive koplinger
- gjøre rede for elektrostatiske felts miljøpåvirkning

Kretsteknikk i vekselstrømskretser

- gjøre beregninger på sinusformede strøm- og spenningsstørrelser
- gjøre beregninger og målinger av faseforhold og impedans i RLC kretser
- gjøre beregninger og måling av effektforhold i enfasekretser og trefasekretser
- forklare overharmoniske strømmer i nettet og de forskjellige problemer det kan gi
- beregne resonansforhold i serie- og parallellkretser
- utføre beregninger og målinger på trefasesystemer med symmetriske belastninger
- forklare hva som er karakteristisk for nettsystemene IT, TN og TT

Måleteknikk og laboratoriearbeid

Tegne- og simuleringsverktøy

- elektrotekniske standarder for tegninger og symboler
- dataverktøy for fremstilling og oppdatering av tegninger
- byggtekniske tegninger
- mekaniske tegninger
- isometriske tegninger

Dokumentasjon og regelverk

- gjeldende normer og forskrifter
- strukturer i dokumentoppbygging
- fremstille og oppdatere dokumentasjon
- kryssreferanser og symboler
- tverrfaglig dokumentasjon og forståelse

Studenter kan trekkes i eksamen i dette emnet

Arbeidskrav

	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
	4	4	
Laboratorium	Etter nærmere plan/opplegg fra faglærer		
Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager			
Minimum 80% frammøte til undervisning. Alle lab-oppgaver må være godkjente for å få emnekarakter/ gå opp til eksamen.			
Aktuell programvare			

- Simulerings- og tegneverktøy
 - Proteus
 - FluidSIM
 - PCschematic
 - DDS-CAD tegneverktøy

7.6 Emne 5, Elektroniske systemer

Emne 00TE00E

Elektroniske systemer

Omfang 10 studiepoeng

Læringsutbytte

Kunnskap

Kandidaten

- 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 forskjellig 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

Ferdigheter

Kandidaten

- 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 henvise 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

Generell kompetanse

Kandidaten

- 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

Tema som inngår i emnet

Digitalteknikk

- logiske elementer
- Boolsk algebra som en metode for optimalisering av kretser
- integrerte digitale kretser
- sekvenskretser
- programmerbare logiske kretser
- forskjellige typer minnekretser

Mikroprosessorteknikk

- mikroproessorbaserte systemer
- mikrokontrollere i enkle måle- og styringssammenhenger
- datalogging og bruke logging i måleoppgaver
- mikroproessorbasert måle- og styreutstyr

Analogteknikk

- analoge komponenter
- operasjonsforsterkere i analoge forsterkerkoblinger
- integrerte effektforsterkere
- kjøling av komponenter
- forskjellige typer kraftforsyninger
- metoder som brukes til å redusere støy i kretsløsninger
- prinsipper for A/D- og D/A-omforming

Elektronisk kommunikasjon

- datakommunikasjonssystem
- former for overføring av digitale signaler
- ulike typer av protokoller
- typer av grensesnitt og forskjellige typer styreprogrammer
- nettverk tilkoplede relevant utstyr
- forskjellige typer kabler og kablingssystemer
- fiberoptiske nettsystemer
- bussystemer som industrien benytter
- sikkerhetskrav for fjernmåling og styringer

Tegne- og simuleringsverktøy

- Måle på elektroniske systemer og tolke resultater
- Oppkobling av datanettverk for industriell måling og styring

Emnet er en del av mulige emner til trekkeksamen, der alle tema er medregnet

Arbeidskrav

	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
	2	2	
Laboratorium	Etter nærmere plan/opplegg fra faglærer		
Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager			
Minimum 80% frammøte til undervisning. Alle lab-oppgaver må være godkjente for å få emnekarakter/ gå opp til eksamen.			

7.7 Emne 6, Installasjonssystemer og automatiserte system med faglig ledelse

Emne 00TE13I



Installasjonssystemer og automatiserte system med faglig ledelse

Omfang 13 studiepoeng

Læringsutbytte

Kunnskap

Kandidaten

- har kunnskap om beregninger og dokumentasjon for installasjonssystemer og automatiserte system etter gjeldende normer og forskrifter
- har kunnskap om el-tilsynsloven
- Har kunnskap om strømforsyning over ekomnett, reguleringstekniske prinsipper, byggautomatisering, energikretser og styrestrømskretser med programmerbare styringer
- har kunnskap om analoge og digitale signal og anvendelse av disse ved bruk av styring og regulering
- har kunnskap om risikovurderinger og sikkerhetsfilosofi ved installasjonssystem og automatiserte anlegg med vekt på elektrisk sjokk, induerte spenninger, overbelastning og kortslutning
- har kunnskap om varmpumper, vannbårne energisystemer, ventilasjonssystemer og deres anvendelse i boliger og industri, med vekt på Enøk, sikkerhet, klima og kvalitet
- har kunnskap om hvordan elektriske og automatiserte installasjoners egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur, fuktighet
- har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte system
- har kunnskap om overspenninger i elektriske og automatiserte anlegg
- har kunnskap om anvendt styrings- og reguleringsteknikk
- kan vurdere utførelse av installasjonssystem og automatiserte system opp mot gjeldene forskrifter og normer
- har kunnskap om funksjon, karakteristikker og egenskaper til ulike statiske og roterende maskiner
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen installasjonssystemer og automatiserte system
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen installasjonssystemer og automatiserte anlegg

Ferdigheter

Kandidaten

- kan gjøre rede for bruk av elektroniske verktøy ved prosjektering, kontrahering og framstilling av dokumentasjon av installasjonssystemer og automatiserte system
- kan gjør rede for valg av installasjonssystem og automatiserte system som anvendes til lavenergiløsninger og byggautomatisering
- kan gjøre rede for beregninger og dokumentasjon av vernetiltak i elektriske anlegg og automatiserte system
- kan finne og henviser til lover, forskrifter, normer, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for installasjonssystemer og automatiserte anlegg
- kan kartlegge og feilsøke installerte installasjonssystemer og automatiserte anlegg og vurdere behov for iverksetting av tiltak
- kan bruke metoder og verktøy som anvendes ved risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av installasjonssystem og automatiserte system
- kan gjøre rede for valg av løsninger etter kundens behov og som oppfyller krav til sikkerhet, klima, miljø og kvalitet

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan planlegge og dokumenter installasjonssystemer og automatiserte system alene og som deltaker i en gruppe og i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter
- kan utføre arbeid på installasjonssystem og automatiserte system etter kundens behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen installasjonssystem og automatiserte systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper

- kan utveksle synspunkter med medarbeidere som arbeider med installasjonssystem og automatiserte anlegg og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis for gjennomføring av prosjekt
- kan utøve faglig ledelse

Studenter kan trekkes i eksamen i dette emnet

Tema som inngår i emnet

- *Faglig ledelse (integrert)*
- *Risikovurdering*
- *Elektriske anlegg og -utstyr*
- *Styrings- og reguleringssystemer*
- *Elektronisk kommunikasjon*
- *Tavler og koblingsutstyr*
- *Byggautomatisering og energibruk*
- *Dimensjonering og måleteknikk*
- *Driftstilstands- og feiltilstandsanalyser*
- *Dokumentasjon*

Arbeidskrav

	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
	3	3	
Laboratorium	Etter nærmere plan/opplegg fra faglærer		
Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager.			
Minimum 80% frammøte til undervisning. Alle lab-oppgaver må være godkjente for å få emnekarakter/ gå opp til eksamen.			

7.8 Emne 7, Elektrisk energiproduksjon og distribusjon med faglig ledelse

Emne 00TE13J

Elektrisk energiproduksjon og distribusjon med faglig ledelse

Omfang 12 studiepoeng

Læringsutbytte

Kunnskap

Kandidaten

- har kunnskap om kraftsystemets oppbygging, systemkomponenter og regelverk som regulerer energiproduksjon, -distribusjon og handel med elektrisk energi
- har kunnskap om dagens energikilder og nye typer fornybar energi
- har kunnskap om kraftproduksjon og dens påvirkning på sikkerhet, miljø og klima
- har kunnskap om samfunnsikkerhet og nødstrømsforsyning i kraftsystemer
- har kunnskap om vedlikehold, driftstilstander og feilsituasjoner i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- har kunnskap om transformatorer, vern og jording i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og drift av enkle elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- Kan vurdere behov for sikkerhetstiltak ved arbeid på elektriske anlegg med bakgrunn i relevante lover og forskrifter
- har kunnskap om hvordan elektriske produksjons- og forsyningsanleggs egenskaper påvirkes av aldring og ytre påkjenninger som f.eks. trykkvariasjoner, temperatur, fuktighet
- har kunnskap om EMC og hvordan EMI påvirker elektriske produksjon- og forsyningsanlegg
- har kunnskap om hvordan overspenninger påvirker elektriske produksjon- og forsyningsanlegg

- Har kunnskap om relevante forskrifter og normer som regulerer energiproduksjon og distribusjonsanlegg
- kjenner til elkraftbransjens historie og utvikling
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektrisk energiproduksjon og - distribusjon
- har kunnskap om AMS, lastprioritering og smartgrid

Ferdigheter

Kandidaten

- kan utføre og gjøre rede for valg av måleutstyr til å utføre og vurdere målinger på elektriske maskiner og omformere for å kartlegge aktuelle karakteristikker, og for å avdekke normale og unormale driftstilstander
- Kan utføre og gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske produksjon- og distribusjonsnett
- Kan gjøre rede for selvinduktans, kapasitans, resistans, spenningsfall, fasekompensering, kortslutninger, effekttap og spenningsfall i elektriske produksjon- og forsyningsanlegg
- kan finne, lese og utarbeide relevant dokumentasjon for elektriske produksjons- og forsyningsanlegg, elektriske maskiner og omformere og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan gjøre rede for valg av elektriske maskiner og omformere som anvendes i elektriske produksjons- og distribusjonsanlegg
- kan utveksle teknisk informasjon med ulike aktører i arbeidslivet og i samfunnet for øvrig og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektrisk energiproduksjon og - distribusjon og justere denne under veiledning

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan utarbeide relevant dokumentasjon og tegningsunderlag for transformatorer, elektriske maskiner og elektriske produksjons- og forsyningsanlegg
- Kan velge arbeidsmetoder som tilfredsstillende krav til HMS og elsikkerhet ved arbeid på elektriske anlegg ihht FEK, FSE og Forskrift om maskiner
- Kan feilsøke, diagnostisere og prosjektere elektriske forsyningsanlegg alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav, retningslinjer, sikkerhet og relevante lover og forskrifter.
- kan lede faglige grupper som arbeider med elektriske maskiner med hensyn til tekniske krav, HMS og relevante forskrifter
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektrisk kraftproduksjon og - distribusjon 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 utøve faglig ledelse

Studenter kan trekkes i eksamen i dette emnet

Tema som inngår i emnet

- *Faglig ledelse (integrert)*
- *Risikovurdering*
- *Elektriske maskin- og omformere*
- *Bryteranlegg og koblingsutstyr*
- *Elektriske overføringsanlegg og -utstyr*
- *Styrings- og reguleringssystemer*
- *Elektronisk kommunikasjon*
- *Dimensjonering og måleteknikk*
- *Driftsanalyser og feildiagnostikk*

<ul style="list-style-type: none"> Dokumentasjon 			
Arbeidskrav			
	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
	2	2	
Laboratorium	Etter nærmere plan/opplegg fra faglærer		
Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager.			
Minimum 80% frammøte til undervisning. Alle lab-oppgaver må være godkjente for å få emnekarakter/ gå opp til eksamen.			

7.9 Emne 8, Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse

Emne 00TE13K
Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse <i>Omfang 10 studiepoeng</i>
Læringsutbytte
<p>Kunnskap Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> har kunnskap om oppbygging og virkemåte for analoge og digitale elektroniske kommunikasjonsnett (ekomnett, brannalarm, innbrudd, overfall, fellesantenne, lyd- og bildedistribusjon, styringssystemer, etc.) kan vurdere eget arbeid i forhold til ekomloven, relevante forskrifter og normer kan vurdere alle aspekter ved installasjon i forhold til gjeldende normer og krav for sikkerhet og kvalitet Har kunnskap om EMC og EMI i ekomnett har kunnskap om transmisjonslinjer, infrastruktur og teknologi i ekomnett har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av ekomnett kjenner til ekoms utvikling og plass i samfunnet ha kunnskap om behov for og krav til reservekraft <p>Ferdigheter Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> kan gjøre rede for sine valg av materiell og utstyr som installeres eller vedlikeholdes ut i fra teknisk dokumentasjon og ta hensyn til støypåvirkning og EMC i grensesnitt mot andre nett og brukerutstyr kan bruke og gjøre rede for valg av programvare og verktøy for beregning, planlegging, kvalitetskontroll og dokumentasjon av ekomnett kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av ekomnett kan bruke og gjøre rede for bruk av test- og måleinstrumenter og kan vurdere resultatet av målinger, tester og analyser kan reflektere over egen faglig utøvelse ved å måle, teste og analysere elektroniske kommunikasjonssystemer, tolke resultater og justere under veiledning <p>Generell kompetanse Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> kan planlegge, prosjektere og velge riktig materiell for å installere, drifte og vedlikeholde ekomnett alene og som deltaker i gruppe, i tråd med etiske krav og gjeldende regelverk kan utføre arbeidet etter kundens spesifikasjoner, leverandørers og spesialisters behov og krav kan bygge relasjoner med fagfeller innen ekom og på tvers av fag, samt eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og drøfting av løsninger kan utveksle kunnskap og erfaring med andre med bakgrunn innen ekom og delta i diskusjoner om utvikling av nye løsninger, effektivt vedlikehold og god praksis

<ul style="list-style-type: none"> • kan bidra til å utvikle en sunn bedriftskultur basert på de verdier som samfunnet ønsker og som vil gi bedriften et godt omdømme • kan utøve faglig ledelse 			
Studenter kan trekkes i eksamen i dette emnet			
Tema som inngår i emnet			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Faglig ledelse (integrert)</i> • <i>Ekonomi regelverk</i> • <i>Risikovurdering</i> • <i>Planlegging</i> • <i>Prosjektering</i> • <i>Utførelse, måling, dokumentasjon og drift</i> • <i>Elsikkerhet/EMC</i> • <i>Infrastruktur</i> • <i>Kundenett</i> • <i>HMS</i> • <i>Kvalifikasjoner</i> 			
Arbeidskrav			
	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
	2	2	
Laboratorium	Etter nærmere plan/opplegg fra faglærer		
Vurdering: Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager.			
Minimum 80% frammøte til undervisning.			
Obligatorisk eksamen			

7.10 Emne 9: Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse

Emne 00TE13L
Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse <i>Omfang 15 studiepoeng</i>
Læringsutbytte
<p>Kunnskap Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om styring, kommunikasjon og overvåking av elektriske forsynings- og produksjonsanlegg • har kunnskap om risikovurdering, forhandlinger, kontraktsinngåelse, leveranser og personalhåndtering • kan vurdere hvilke etiske, juridiske og økonomiske forutsetninger som ligger til grunn for eget arbeid • har kunnskap om metoder som analyserer sammenheng mellom ledelse, tidsbruk, økonomi og kvalitet i en arbeidsprosess • har kunnskap om kontrakter, ansvarsrett og entrepriserformer • har kunnskap om interkontrollforskriften og IK-systemer • har kunnskap om relevante lover, forskrifter, og normer som regulerer elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg • Har kunnskap om BIM og tilsvarende verktøy • har kunnskap om verktøy og metoder som anvendes til prosjektplanlegging og prosjektstyring av elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg • har kunnskap om elsikkerhet, internkontroll og HMS for et elektroforetak • har kunnskap om elsikkerhetsmessig og samfunnsmessig risiko knyttet til elektriske installasjoner, elektriske forsynings- og produksjonsanlegg



Ferdigheter

Kandidaten

- kan finne, anvende og henvise til lover, forskrifter, normer, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for elektriske installasjoner, elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- kan anvende BIM ved prosjektering av for elektriske installasjoner, elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg
- kan kartlegge en arbeidssituasjon og vurdere behov for ressurser og hvilke aktiviteter som skal gjennomføres
- kan gjøre rede for rutiner for kartlegging av kompetanse omkring elsikkerhet i et foretak
- kan gjør rede for sine valg ved prosjektering og drift av elektriske installasjoner/ elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan gjøre rede for valg av entreprisformer for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- Kan gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan gjøre rede for utførelsen av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan vurdere hvordan forskrifter og normer påvirker internkontrollsystem ved arbeid på elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan gjøre rede for valg og anvendelse av verktøy og metoder som benyttes til risikovurdering, planlegging og dokumentasjon av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg

Generell kompetanse

Kandidaten

- kan planlegge elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg alene og som deltaker i gruppe og i tråd med kundens behov for tekniske løsninger, kvalitet og økonomi
- kan utarbeide/vedlikeholde kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan prosjektere elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan bygge relasjoner på tvers av fag og lede arbeide med tverrfaglige prosjekter
- kan planlegge og gjennomføre arbeid med elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg med tanke på planlegging, kvalitet, arbeidsfordeling og kontroll av framdrift og effektivitet
- kan planlegge og gjennomføre tekniske entrepriser og totalentrepriser for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan utføre arbeid som faglig ansvarlig på elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg.
- kan planlegge og gjennomføre kontroll og diagnostisering av elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg alene og i gruppe og vurdere om anlegget er i tråd med etiske krav og retningslinjer
- kan planlegge og gjennomføre arbeid med internkontroll i et foretak

Studenter kan trekkes i eksamen i dette emnet

Tema som inngår i emnet

Faglig ledelse (integrert)

- Forprosjektering av tverrfaglige prosjekter.
- Kunnskap om overordnet prosjekteringsverktøy.
- Anbudsprosesser
- Avtaler, kontrakter, juridiske forhold.



- Fremdriftsplaner og oppfølging av disse, endringsmeldinger
- Økonomiske forhold og tidsbruk, lønnsomhetsberegninger.
- Kvalitetssikring
- Sluttføring/evalueringer

Risikovurdering

- HMS
- Planlegging og vurdering av arbeidsprosesser
- Risikoanalyse:
 - Elsikkerhet
 - Kompetanse
 - Lovverk, forskrifter og normer
 - Holdninger/bedriftskultur
 - Sikkerhetstiltak

Lover, forskrifter, normer og rammebetingelser

- Alle relevante lover og normer gjennomgås med utgangspunkt i vedlagt ressursliste

Elsikkerhet

- FEBDOK/Dokumentasjon av kortslutningsstrømmer, ledere og vern
- Sikkerhetsbarrierer
- AUS
- Kontroll av måleutstyr og verneutstyr
- Sikkerhetsprosedyrer

Internkontroll

- Gjennomgang og bruk av internkontrollforskriften i praksis

Avtaler og kontrakter

- Eksempler på virkelige avtaler og kontrakter gjennomgås med utgangspunkt i gjennomførte byggeprosjekter.

Prosjektering av elektriske anlegg

- Mengdeberegninger og kalkulasjon, El.data
- Bruk av FEBDOK, AUTOCAD og DDS-CAD
- Tariffer
- Varmeberegninger
- Lysberegninger
- Programmering av KNX, smarthus

Forberedelse til installatørprøven

- Gjennomgang av temaer og øvinger som er relevante i forbindelse med avleggelse av installatørprøven

Montasje og praktisk arbeid knyttet til høyspentanlegg

- Komponentlære, riktig valg av komponenter i høyspentanlegg
- Montasje av HV-anlegg, skjøting av kabler
- Valg og bruk av måleutstyr og testing/vedlikehold av disse
- Feilsøking på HV-installasjoner
- Jordingsmetoder
- Sikkerhetstiltak ved kopling av anlegg/arbeid på høyspent

Arbeidskrav

	Prøver	Innleveringer	Muntlige fremføringer
	3	3	
Laboratorium	Etter nærmere plan/opplegg fra faglærer		
Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager			

Minimum 80% frammøte til undervisning.

7.11 Emne 10, Hovedprosjekt

Emne 00TE13H
Hovedprosjekt <i>Omfang 10 studiepoeng (+2 studiepoeng fra emne 2-kommunikasjon)</i>
Læringsutbytte
<p>Kunnskap Kandidaten</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 Kandidaten</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 Kandidaten</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
<p>Hovedprosjektet utgjør et selvstendig emne og gis en egen emnekarakter. Denne fremkommer på grunnlag av en underveisvurdering og en sluttvurdering.</p> <p>Hovedprosjektet avsluttes med en tverrfaglig prosjekteksamen med egen karakter</p>
Vurdering Alle innleveringer og prøver skal ha en vurdering og tilbakemelding. Tilbakemelding er i utgangspunktet innen 10 arbeidsdager
Minimum 80% frammøte til undervisning.

8 Litteratur- og utstyrsliste- Elkraft

Retningsgivende litteraturliste med forbehold om endringer. Ajourføres før hver studiestart.

Krav til PC, hodetelefoner m/mikrofon, webkamera og programvare må være installert før studiestart. Programvare som må være installert før studiestart, sendes ut til alle inntatte studenter i rimelig tid før semesteret starter.

DIGITALT UTSTYR		Eksempel på utstyr	
PC/Laptop		https://www.komplett.no/product/1149658/pc-nettbrett/pc-baerbar-laptop/alle-baerbare-pc-er/hp-probook-650-g5-156-full-hd	
Headsett m/mikrofon		https://www.komplett.no/product/914128/mobiler-klokker/telefon-hodesett/kablede-hodesett/jabra-evolve-30-ii-ms-stereo	
Web-kamera (dersom det ikke er integrert i laptop)		https://www.komplett.no/product/896464/datautstyr/pc-tilbehoer/streaming/webkameraer/logitech-c922-pro-stream-webkamera	
2 eksterne skjermer (ANBEFALES)		https://www.komplett.no/product/975997/datautstyr/skjermer/skjermer/samsung-27-curved-skjerm-c27f390	
Programvare	Office 365/Office home & Student	https://www.komplett.no/product/1158086/datautstyr/programvare/kontorapplikasjoner/office-home-and-student-2019	
Kalkulator:	Casio fx9860G eller tilsvarende		
ISBN		Tittel	Forfatter
Realfaglige redskaper			
Fagbokforlaget	9788245034196	Matematikk for fagskolen, utg 3	Ekern, Trond m.fl.
Fagbokforlaget	9788256269518	Fysikk for fagskolen, utg 1	Ekern, Guldahl
Univ. forlaget	9788200424505	Teknisk formelsamling utg 7	Svein Erik Pedersen m.fl.
Elforlaget	9788273454119	Elektroteknisk formelsamling	Peter Bastian NB! Etter avtale med lærer
Yrkesrettet kommunikasjon og hovedprosjekt			
Fagbokforlaget	9788245033618	Norsk for fagskolen, utg 3	Marion Federl og Arve Hoel
Gyldendal Akad.	9788205543089	Metode og oppgaveskriving, utg 7	Dalland, Olav
Fagbok forlaget	9788256273751	Crossover. Practical and Technical English, utg 3	Marianne Roald Ytterdal
Kunnskapsforl.	9788257320676	Engelsk-norsk tekn. ordbok, utg 2	Jan Erik Prestesæter
LØM emnet			
Fagbokforlaget	9788245032086	Organisasjon og ledelse, utg 3	Høiseth, Per - Holan, Mette
Fagbokforlaget	9788245032093	Økonomistyring, utg 3	Høiseth, Per - Holan, Mette
Fagbokforlaget	9788245032079	Markedsføringsledelse, utg 3	Holan, Mette
Felles grunnlagsemner for Elektro			
Emne 4		Elektriske systemer	
Yrkeslitteratur	9788242005571	Elektriske systemer for teknisk fagskole	Rolf Haug
Fagbokforlaget	9788241207471	Industriell Måleteknikk Automatiseringsteknikk 1	Bjørnar Larsen
Data Design System	Programvare	DDS-CAD	Skolen har lisenser- (faktureres 2000kr dersom brikke ikke leveres tilbake når emnet avsluttes)
Emne 5		Elektroniske systemer	
Yrkeslitteratur	9788242005564	Elektroniske systemer for Teknisk fagskole	Rolf Haug
Gyldendal	9788205384149	Innføring i datakomm. 2 (2018)	Hallsteinsen m.fl.
NEK	Tilgang til	NEK 400 siste utgave (2018)	https://www.nek.no/produkter/nek-400/
Gyldendal	9788205274716	Elektroteknikk; teknisk fagskole elektrolinje (2000)	Ove Auli



Lovdata	Internett	FEL 1999	https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1998-11-06-1060
Lovdata	Internett	FSE	https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2006-04-28-458
Felles emner elkraft			
Emne 6		Installasjonssystemer og automatiserte anlegg med faglig ledelse	
Fagbokforlaget	9788245017977	Programmerbare logiske styringer (2015)	Dag Håkon Hansen NB: Etter avtale med lærer
Fagbokforlaget	9788211020543	Prosjektering av elektriske anlegg	Svend Øvrebekk og Pål Albert Olsen
NKI	9788256273089	Prosjektarbeid; en veiledning for studenter (e-bok)	Erling. S. Andersen og Eva Schwencke NB: Etter avtale med lærer
NEK	Tilgang til	NEK 400:2018	https://www.nek.no/produkter/nek-400/
Elforlaget	9788273456373	Kortslutningsberegninger (2016)	Terje Hansen, Gunnar Vinsnes
Byggesaken	Byggesaken	Elektriske maskiner 1+2 og oppgavesamling	Ferenc Tamàs https://www.byggesaken.no/el-kraft-elektronikk-boker NB: Etter avtale med lærer
Fagbokforlaget	9788241207662	Automatiseringsteknikk 2	Bjørnar Larsen
Elforlaget	9788273456755	Montørhåndboka 2018	Just Erik Ormbostad og Kjell Morten Halvorsen
Nelfo	Programvare	FEBDOK	https://www.nelfo.no/produkter-tjenester/programvare/febdok/last-ned/
Emne 7		Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse	
Fagbokforlaget	9788245032963	Elektriske maskiner - oppbygning, virkemåte og drift	Lasse Sivertsen NB: Etter avtale med lærer
Gyldendal	9788205274877	Elektriske maskiner og omformere	Magnus Dalva
Gyldendal	9788205274938	Energiproduksjon og energidistribusjon - produksjon, nettsystemer og beregninger	Steinar Svarte og Jan H. Sebergsen
Gyldendal	9788205304253	Energiproduksjon og energidistribusjon - jordfeil, anlegg og sikkerhet	Steinar Svarte og Jan H. Sebergsen
Emne 8		Elektroniske kommunikasjonssystemer (EKOM) med faglig ledelse	
CableCom	9789198046106	TV-handboken	Mads Røjne
Elforlaget	9788273456571	Prosjektering av teleinstallasjoner	Per Klepsland
NEK	Tilgang til	NEK 700 del A + NEK 700 del B	(erstattet av 701, 702, 703) https://www.nek.no/produkter/nek-700/
NEK	Tilgang til	NEK 399:2018	https://www.nek.no/produkter/nek-399/
Emne 9		Elektriske installasjoner og elenergianlegg med faglig ledelse	
Fagbokforlaget	9788211020543	Prosjektering av elektriske anlegg	Svend Øvrebekk, Pål Albert Olsen
NKI	9788245033731	Prosjektarbeid; en veiledning for studenter	Erling. S. Andersen og Eva Schwencke NB: Etter avtale med lærer
NEK	Tilgang til	NEK 400:2018	https://www.nek.no/produkter/nek-400/
Elforlaget	9788273456373	Kortslutningsberegninger	Terje Hansen, Gunnar Vinsnes



Elforlaget	9788273456755	Montørhåndboka 2018	Just Erik Ormbostad, Kjell Morten Halvorsen
Nelfo	Programvare	FEBDOK	https://www.nelfo.no/produkter-tjenester/programvare/febdok/last-ned/
Emne 10		Hovedprosjekt	
Gyldenal akademisk	9788205543089	Metode og oppgaveskriving	Dalland, Olav
NB: Noen bøker/ program etc er oppført under flere emne			
I andre tema lokal fordjuping blir det brukt aktuelle standarder, egenprodusert stoff, aktuelle brosjyrer fra Utdanningsdirektoratet, Enova, NVE etc. Faglærerne vil presentere studiestoff ved studiestart.			
NB! Andre bøker kan komme i tillegg. Vi tar forbehold om endringer i boklista, I tillegg kommer kompendier / lovverk m.m. tilgjengelig på nettet. Vent med innkjøp til du har konferert med faglærer om hvilke bøker du trenger til de ulike emnene. Nettsteder du kan bestille bøker: https://www.haugenbok.no/ , https://www.adlibris.com/no , https://www.akademika.no/ , https://www.fagbokforlaget.no/Fagskole , https://www.tanum.no/ ,			