



STUDIEPLAN

Fagretning elektro

Fordypning elkraft **m/EKOM**



Innhold

1	GENERELT OM FAGSKOLEUTDANNING I ELEKTRO	3
1.1	MÅL MED UTDANNINGENE INNEN ELEKTRO.....	3
1.2	OM FORDYPNINGEN ELKRAFT.....	3
1.3	OM PLANVERKET.....	3
1.4	LÆRINGSUTBYTTE FOR FORDYPNINGEN	3
1.5	OPPTAKSKRAV	5
1.6	INNPASSING, FRITAK OG MULIGHET FOR Å TA ENKELTEMNER.....	5
1.7	SØKNAD OM OPPTAK.....	5
1.8	POENGBEREGNING OG RANGERING VED OPPTAK	5
2	ORGANISERING AV STUDIET.....	5
2.1	SKJEMATISK GJENNOMFØRINGSMODELL FOR FAGSKOLEUTDANNING ELKRAFT	6
2.2	EMNEOVERSIKT FOR FORDYPNINGEN	6
2.3	GJENNOMFØRINGSMODELL HELTID.....	7
2.4	GJENNOMFØRINGSMODELL NETT/DELTID.....	8
2.5	ARBEIDSFORMER	8
2.6	ORGANISERING.....	8
2.7	LÆRINGSFORMER	9
3	VURDERING.....	9
4	KVALITATIV BESKRIVELSE AV DE ENKELTE KARAKTERTRINN	11
5	EKSAMENSORDNING	11
6	SLUTTDOKUMENTASJON	11
6.1	VITNEMÅL.....	11
6.2	KARAKTERUTSKRIFT	12
6.3	TILKNYTNINGSKRAV FOR UTSTEDELSE AV VITNEMÅL.....	12
7	OVERSIKT OVER DE ENKELTE EMNER	12
7.1	REALFAGLIGE REDSKAP.....	12
7.2	YRKESRETTET KOMMUNIKASJON.....	14
7.3	LEDELSE, ØKONOMI OG MARKEDSFØRING.....	17
7.4	ELEKTRISKE SYSTEMER	21
7.5	ELEKTRONISKE SYSTEMER.....	23
7.6	FAGLIG LEDELSE I FORDYPNINGSEMNER	25
7.7	INSTALLASJONSSYSTEMER OG AUTOMATISERTE SYSTEMER/FAGLIG LEDELSE	26
7.8	ELEKTRISK KRAFTPRODUKSJON OG -DISTRIBUSJON M/FAGLIG LEDELSE	28
7.9	LOKAL TILPASSING ELEKTRISKE INSTALLASJONER OG -ENERGIANLEGG/FAGLIG LEDELSE	30
7.10	ELEKTRONISKE KOMMUNIKASJONSSYSTEMER (EKOM)/FAGLIG LEDELSE.....	34
7.11	HOVEDPROSJEKT	36
8.	ENDRINGSLOGG.....	38

1 GENERELT OM FAGSKOLEUTDANNING I ELEKTRO

1.1 Mål med utdanningene innen Elektro

Fagretningen elektro blir stadig mer kompleks og avansert og stiller yrkesutøverne overfor store utfordringer. Utviklingen i elektrobransjene og mer internasjonal standardisering har ført til at kravene fra myndigheter skjerpes. Fagområdet omfatter arbeid i elektrobedrifter fra energiselskaper, installasjonsvirksomheter og elektronikkproduksjon til bedrifter der elektro inngår som del i en industriell prosess. Studenten må kunne orientere seg i en tverrfaglig hverdag samtidig som han kan utøve og tilegne seg avansert kompetanse på eget fagfelt. Utdanningen skal, foruten å tilby tidsmessig faglig opplæring, stimulere studentens lederferdigheter med vekt på atferd og holdninger. Utdanningen skal sikre at studenten har gode ferdigheter til å kommunisere med medarbeidere, kan planlegge, beregne og koordinere arbeid og at han eller hun er fortrolig med bruk av digitale verktøy til dette formålet. Studenten skal beherske moderne databaserte systemer og verktøy for styring av økonomi og administrasjon.

Fagretningen omfatter fordypningene:

- Automatisering
- Elektronikk
- Elkraft

1.2 Om fordypningen Elkraft

Elkraft er et vidt fagområde som omfatter alt fra produksjon og fordeling til forbruk av elektrisk energi. Fagområdet består av emner som for eksempel produksjon, overføring, lysanlegg, varmeanlegg, enøk, linjebygging, dimensjonering av elektriske installasjoner og maskiner, styringsteknikk og overvåkning. En yrkesutøver må både ha solid praksis og oppdaterte teoretiske kunnskaper som bygger videre på denne praksisen. Kunnskap om alternative energikilder og -bærere er også viktig. Arbeidsmarkedet krever kunnskapsrike og reflekterte medarbeidere for å kunne løse oppgaver innenfor en teknologi som er framtidsorientert og i stadig utvikling. Videre vil en ferdig student kunne virke som leder og faglig ansvarlig i ulike arbeidssituasjoner og skal tilfredsstille den nødvendige teoretiske kompetanse i forhold til de krav som stilles i Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg og elektrisk utstyr. Utdanningen er også et minimumsnivå i henhold til denne forskrift for å kunne avlegge kvalifiserende prøve og kunne forestå elektriske installasjoner.

1.3 Om planverket

Planverket for denne fordypningen består av:

- Denne planen
- Nasjonal plan for Elkraft (Fagspesifikk plan for toårig teknisk fagskoleutdanning under fagretning elektro)
- Nasjonal standard (Nasjonal plan for toårig fagskoleutdanning, generell del)

1.4 Læringsutbytte for fordypningen

Overordnet læringsutbytte for fordypning elkraft

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

Ferdigheter:

Kandidaten...

- kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger innenfor elkraftsystemer og behov for iverksetting av tiltak
- 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 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 praktisere god ledelse
- kan utarbeide og drifte kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer tilpasset bedriftens/prosjektets størrelse og behov
- kan vurdere bedriftens økonomiske situasjon, markeds- og ledelsesutfordringer, og treffe hensiktsmessige og begrunnede valg
- 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

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 elektronikk-systemer 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

1.5 Opptakskrav

Opptaksvilkår er beskrevet i *Forskrift om høyere utdanning ved Fagskolen Innlandet*
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-12-19-2113>

Denne beskriver blant annet:

- Generelt opptaksgrunnlag
- Opptak på grunnlag av dokumentert relevant praksis
- Opptak på visse vilkår ved sen fag- eller svenneprøve (Betinget opptak)
- Opptak på visse vilkår
- Opptak på grunnlag av utenlandsk utdanning
- Utfyllende regler om språkkrav for søkere med utenlandsk utdanning

For utdanning innen elkraft kreves fagbrev som automatiker, tavlemontør, elektriker, elektroreparatør, energimontør, energioperatør, heismontør, skipslektriker, signalmontør, togelektriker eller vikler.

1.6 Innpassing, fritak og mulighet for å ta enkeltemner

Studiet er delt inn i emner. Det er mulig å søke om fritak for et eller flere emner dersom man kan dokumentere at man har tilsvarende emner fra før, se <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-12-19-2113>, § 2-9.

Det er mulig å søke om gjennomføring av enkeltemner, og man får da, ved gjennomført og bestått emne, karakterutskrift for det gjennomførte emnet.

1.7 Søknad om opptak

Utdanningen er organisert gjennom Samordna opptak som fastsetter regler for søkning, søknadsfrister og kunngjøring av opptak, se www.samordnaopptak.no.

1.8 Poengberegning og rangering ved opptak

Det er fastsatt nasjonale regler for poengberegning og rangering ved opptak. Dette er beskrevet i *Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning*, <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2019-07-11-1005>, kapittel 3.

2 ORGANISERING AV STUDIET

Utdanningen ved Fagskolen Innlandet kan tas som heltids eller nettbasert studium. Utdanningen bygges opp av *emner*. Et emne består av ett eller flere temaer. Utdanningen har et omfang på 120 *studiepoeng*. Et fullt studieår på heltid er normert til en arbeidsbelastning tilsvarende 60 studiepoeng, mens et fullt studieår på nettbasert med samlinger er normert til 30 studiepoeng.

Fagskoleutdanningen elkraft har en samlet normert studietid på to år på heltid og inntil 4 år på deltid/nettbasert. Studentens arbeidsbelastning er delt i undervisning, veiledning og selvstudier (se tabell 2.3 og 2.4 Gjennomføringsmodell). Total arbeidsbelastning vil utgjøre ca. 1750 timer pr år (heltid)/ca. 875 timer pr. år (nettbasert med samlinger), totalt ca. 3500 timer.

Den nettbaserte utdanningen har i alt 6 obligatoriske samlinger á 3 dager, totalt 18 dager pr år. Eksamen kommer i tillegg.

I de nettbaserte utdanningene er den reelle klasseromsundervisningen redusert i forhold til heldagsstudiet, og det kreves derfor større grad av selvstudium, spesielt mellom samlingene.

For alle gjennomføringsmodeller brukes Canvas som læringsplattform, og for nettbaserte studier vil mer av både undervisning, veiledning og tilbakemeldinger foregå via nettplattformen Canvas. Det oppfordres til at studenten leser teori og ser anbefalte videoer som en forberedelse til det som skal

gjennomgås på nettsamling. Det vil gi større utbytte av samlingen. Arbeid mellom samlinger baseres på at oppgaver tilknyttet emner og fagstoff løses individuelt eller i studentgrupper som etableres første studieår. Studentgrupper egner seg også til erfaringsdeling. Det forventes at studenten deltar på alle obligatoriske arbeidskrav, og dette skal være bekjentgjort av faglærer på forhånd i en egen aktivitetsplan for klassen, som ligger på Canvas. Arbeidskrav og dokumentasjon kommenteres og rettes ved tilbakemelding på Canvas i innleveringsmapper når arbeidskravet er levert. Der mappevurdering benyttes, kan studentene rette opp og forbedre arbeidskrav før endelig sluttvurdering gis. Veiledning fra lærer utføres enten via E-post, telefon, nettmøter som Skype/ClassLive, eller videoer i henhold til skolens rutiner for nettundervisning. Ikke gjennomførte arbeidskrav kan føre til manglende eller annullering av emnekarakter og mistet rett til å gå opp til eksamen.

2.1 Skjematisk gjennomføringsmodell for fagskoleutdanning Elkraft

00TE13A Realfaglige redskap 10 studiepoeng	◀ Sum 60 studiepoeng ▶	00TE13I Installasjonssystemer og automatiserte systemer m/faglig ledelse 13 studiepoeng
00TE13B Yrkesrettet kommunikasjon 10 studiepoeng (hvorav 2stp legges til hovedprosjektet)		00TE13J Elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon m/faglig ledelse 12 studiepoeng
00TX00A LØM 10 studiepoeng		00TE13L Lokal tilpassing/spesialisering elkraft m/faglig ledelse 15 studiepoeng
00TE00D Elektriske systemer 20 studiepoeng		00TE13K Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) m/faglig ledelse 10 studiepoeng
00TE00E Elektroniske systemer 10 studiepoeng		00TE13H Hovedprosjekt 10 studiepoeng (+ 2 stp kommunikasjon)

2.2 Emneoversikt for fordypningen

Emne	Tema	Omfang
00TE13A Realfaglige redskap	<i>Tilordnes av den enkelte tilbyder.</i> I henhold til Nasjonal plan – generell del skal redskapsemnene integreres i de øvrige emnene.	10 STP
00TE13B Yrkesrettet kommunikasjon	<i>Tilordnes av den enkelte tilbyder.</i> I henhold til Nasjonal plan – generell del skal redskapsemnene integreres i de øvrige emnene.	10 STP
00TX00A LØM	<i>Økonomistyring</i> <i>Organisasjon og ledelse</i> <i>Markedsføringsledelse</i>	10 STP
00TE00D Elektriske systemer	<i>Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser</i> <i>Magnetisme og statisk elektrisitet</i> <i>Måleteknikk og laboratoriearbeid</i> <i>Tegne- og simuleringsverktøy</i> <i>Dokumentasjon og regelverk</i>	20 STP
00TE00E Elektroniske systemer	<i>Analog- og digitalteknikk</i> <i>Mikrokontrollteknikk</i>	10 STP

	<i>Elektronisk kommunikasjon Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid</i>	
00TE13I Installasjonssystemer og automatiserte systemer m/faglig ledelse	<i>Faglig ledelse (integrert) Elektriske anlegg og -utstyr Styrings- og reguleringsystemer Dimensjonering og måleteknikk Driftstilstands- og feiltilstandsanalyser Dokumentasjon</i>	<i>13 STP</i>
00TE13J Elektrisk energiproduksjon og -distribusjon m/faglig ledelse	<i>Faglig ledelse (integrert) Elektriske maskin- og omformere Elektriske overføringsanlegg og -utstyr Styrings- og reguleringsystemer Dimensjonering og måleteknikk Driftsanalyser og feildiagnostikk Dokumentasjon</i>	<i>12 STP</i>
00TE13L Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse	<i>Skolen skal opprette et lokalt emne eller en kvalifiserende spesialisering som skal gi studenten faglig bredde og/eller bidra til faglig fordypning. Ved fullført emne skal studenten demonstrere utvidet forståelse og kompetanse knyttet til emnet.</i>	<i>15 STP</i>
00TE13K Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) m/faglig ledelse	<i>Faglig ledelse (integrert) Ekom regelverk Risikovurdering Planlegging Prosjektering Utførelse, måling, dokumentasjon og drift Elsikkerhet/EMC Infrastruktur Kundenett HMS Kvalifikasjoner</i>	<i>10 STP</i>
00TE13H Hovedprosjektet	<i>10 stp fagspesifikt. I tillegg er 2 stp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.</i>	<i>10 STP</i>
SUM		<i>120STP</i>

2.3 Gjennomføringsmodell heltid

Emnekode	Emnenavn	Omfang	Undervisning	Veiledning	Selvstudium	SUM
00TE13A	Realfaglige redskap	10	150	50	90	290
00TE13B	Yrkesrettet kommunikasjon	10	150	50	90	290
00TX00A	LØM	10	150	50	90	290
00TE00D	Elektriske systemer	20	300	100	180	580
00TE00E	Elektroniske systemer	10	150	50	90	290
00TE13I	Installasjonssystemer og automatiserte anlegg m/faglig ledelse	13	195	70	125	390
00TE13J	Elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon	12	170	60	110	340

	m/faglig ledelse					
00TE13L	Lokal tilpassing/kvalifiserende spesialisering m/faglig ledelse	15	225	80	145	450
00TE13K	Elektroniske kommunikasjons-systemer (Ekom) m/faglig ledelse	10	150	50	90	290
00TE13H	Hovedprosjekt	10	150	50	90	290
	Sum	120 stp	1800	600	1100	3500

2.4 Gjennomføringsmodell nett/deltid

	Antall emneri gjennomsnitt	Omfang Stp	Undervisning/veil. på samlinger	Timer til veil. individ. eller grupper, via nett/kollokvie Ca 6t/uke*38= pr. år	Selvstudium Totalt pr uke: ca 12,5 t Pr år * 38 uker	SUM
Pr. år: 6 samlinger à 3 dager, hver dag à 9,5t	2,5 - 3	30	170	235	470	875
Totalt over 4 år	10	120	680	940	1880	3500
			Ca 20%	Ca 27%	Ca 53%	100%

I nettbasert modell vil ca. 53% av studiet være selvstudium og ca 47% være lærerstyrt undervisning og veiledning, fordelt på samlinger og ulike nettløsninger.

2.5 Arbeidsformer

Arbeidsformene skal være relevante og hensiktsmessige for å nå det ønskede læringsutbyttet for utdanningen.

Dette innebærer at studenten i tillegg til faglig utvikling også skal utvikle evne til samarbeid, kommunikasjon og praktisk problemløsning. Studenten skal videre utvikle evne til å se teknologien i et bredere samfunns- og miljøperspektiv.

Det forutsettes at studenten viser initiativ og tar ansvar for eget læringsarbeid og felles læringsmiljø, samtidig som han viser en konstruktiv holdning til studieopplegget.

Studenten har praktisk erfaring innen egne fagområder, og denne erfaringen tar han med seg inn i erfaringsbaserte og studentsentrerte læringsformer.

Gjennom det pedagogiske opplegget trekkes studenten aktivt med og trenes opp til refleksjon i egen læringsprosess.

Variasjon i valg av læringsmetoder er nødvendig for å oppnå en helhetlig kompetanse som omfatter både kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse.

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

2.6 Organisering

Det skal foreligge en plan for opplæringen (aktivitetsplan) for både heltids- og nettstudenter, hvor det

framgår hvilke emner og temaer som gjennomføres i hvilke perioder, hvilke aktiviteter som skal skje inkludert de vurderings- og evalueringskriterier som skal benyttes. Aktivitetsplanen skal gjøres kjent for studentene på Canvas. Alle arbeidskrav skal være definert og skal inngå i planen og gjennomgås med klassen. Alle avtalte arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid. Minst ett tverrfaglig prosjektarbeid skal gjennomføres hvert halvår.

Timeplaner

For heltidsstudenter består timeplanen som hovedregel av få emner pr dag og lange arbeidsøkter i samme emne, der en økt med undervisning etterfølges av en økt med veiledning. Minimum en dag pr uke benyttes til prosjektarbeid. Alle lærere som er involvert i prosjektet er tilgjengelige for studentene denne dagen. For nettstudenter foreligger timeplan på Canvas ca. 14 dager før hver samling. Innhold varierer ut fra opplevd behov for f.eks. teoristøtte, øvelser og veiledning.

2.7 Læringsformer

Skolen legger til rette for varierte læringsformer, tilpasset heltids- og nettbaserte studier. Dette vil si at man blant annet kan benytte:

- gruppearbeid med logg og refleksjon
- prosjektarbeid med tverrfaglig fokus
- forelesning
- praksisorientert undervisning og erfaringsdeling
- veiledning
- individuelle arbeidsoppgaver
- presentasjoner
- nettstøttet læring
- problembasert læring (PBL)
- rollespill

Med utgangspunkt i studieplanen er det utarbeidet detaljerte arbeidskrav for hvert emne. Arbeidskrav kan være tilstedeværelse i undervisningen, innleveringer, presentasjoner, prøver, ekskursjoner, samarbeid med medstudenter, laboratoriearbeid, studentlogg, refleksjonsnotater osv. Dokumentasjon i forhold til disse kravene samles for hver student, jfr. kapittel om vurdering.

Redskapsfag og fellesfag blir i størst mulig grad trukket inn i caseoppgaver og prosjekter i både grunnlags- og fordypningsemnene. På denne måten sikres en helhetlig kompetanse med god relevans for yrkesutøvelsen.

Studentlogg og refleksjon har en sentral plass i opplæringen.

Skolen skal søke å fremme studentens læreprosess og faglige kunnskaper. I praksis betyr dette at vi tilstreber

- gode relasjoner mellom lærer og studenter
- en tydelig og effektiv undervisning
- tilrettelegging for og ledelse av gode læringsprosesser
- underveisvurdering - regelmessig bruk av tilbakemelding
- sammenheng mellom læringsutbytte, innhold og arbeidsmåter
- forventninger til studentens prestasjoner og kontroll av disse.

3 VURDERING

Vurderingsformene er i samsvar med utdanningens innhold, arbeidskrav og beskrivelse av læringsutbytte. Underveisvurdering gis i form av muntlig eller skriftlig veiledning og skal dokumenteres. Vurderingen kan være tverrfaglig og studentens læringsutbytte i emnet skal gis

sluttvurdering. Det benyttes bokstavkarakterer ved sluttvurderingen. Karakterskalaen går fra A til F, hvor A er beste karakter og F er Ikke bestått.

Vurderingen skal fremme en kontinuerlig læringsprosess og helhetlig forståelse hos studenten, og refleksjon omkring egen læring er et viktig element. Studenten gis mulighet til å forbedre seg underveis i studiet og derved erfare at den første kunnskapen i et emne vil kunne suppleres med ny kunnskap. Mappevurdering kan brukes. En *arbeidsmappe* er en systematisk samling av arbeider og prosjekter som viser innsats, framskritt og prestasjoner innen ett eller flere emner. En ”mappe” kan for eksempel være organisert i innleveringsmapper i Canvas eller en fysisk samling av arbeider studentene gjør. Student og lærer velger sammen ut de arbeider som skal inngå i en *vurderingsmappe*. Vurderingsmappen skal inneholde et utvalg av arbeider fra emnet samt et refleksjonsnotat. Mindre prøver som skal sikre at studenten har tilegnet seg faktakunnskaper, gis bestått/ikke bestått og tas normalt ikke inn i vurderingsmappen. Det er studentens samlede kompetanse ved slutten av opplæringen som skal danne grunnlaget for sluttvurderingen.

Arbeidsmappen er en dokumentasjon av studentens utvikling.

Studenten skal føre logg over det som plasseres i mappen. Den bør minimum inneholde følgende:

- tidspunkt for når noe blir lagt inn
- beskrivelse av arbeid som er gjort

I tillegg skal studenten skrive et refleksjonsnotat over egen prosess i forhold til den dokumentasjonen som legges i vurderingsmappen.

- egen vurdering av arbeidet
- synspunkter rundt egen progresjon og læring, sett i forhold til læringsutbyttebeskrivelser
- synspunkter på opplæringen

Det skal foretas både formell underveisvurdering og sluttvurdering.

Underveisvurdering fra lærer kan være både muntlig og skriftlig og skal være dokumentert, slik at videre veiledning kan tilpasses studentens behov. Presise og relevante tilbakemeldinger skal motivere studenten til videre innsats og være til hjelp i læringsarbeidet. I forbindelse med hvert arbeidskrav informeres det i oppgaven hvilken vurderingsform som skal benyttes og hva som skal vurderes. Underveisvurdering knyttes direkte til øvingsoppgaver, innleveringsarbeider og nettprøver. Studentenes besvarelser gis konkrete tilbakemeldinger med kommentarer og veiledning direkte i innleveringsmappene. På mindre oppgaver benyttes direktekontakt, e-post eller telefon for mer uformell veiledning. Arbeidskrav som utføres i grupper følges opp med framføringer, muntlige høringer eller prøver som gir mulighet for individuell vurdering. Dette kan skje i klassen, via nettmøter (skype/classlive) eller på samlinger.

Studenten må selv medvirke aktivt i underveisvurderingen. Dette kan bl.a. skje ved egenvurdering, dvs at studenten vurderer seg selv i forhold til arbeidskrav, -innsats og oppnådd læringsutbytte så langt i studiet. Det kan også skje ved at deltakere i ei gruppe vurderer hverandre eller at grupper vurderer hverandre/hverandres besvarelser og gir konkrete tilbakemeldinger. Tilbakemelding kan gis enten direkte på samlinger eller via nettmøter som skype/classlive, kommentarfelt i Canvas, lukket gruppe på Facebook, i mail, eget dokument på Canvas e.l.

Sluttvurderingen skal dokumentere studentens læringsutbytte og oppnådde kompetanse etter endt opplæring. Det skal foretas en helhetlig vurdering av det som er skissert i beskrivelsen av læringsutbyttet for utdanningen (kunnskap, ferdighet og generell kompetanse) som studenten har tilegnet seg gjennom hele studiet. I enkelte emner kan det gjennomføres avsluttende prøve for å dokumentere læringsutbyttet.

Gjennomførte og godkjente obligatoriske arbeidskrav er en forutsetning for at sluttvurdering og evt. eksamen kan gjennomføres. (Jfr.Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen Innlandet Kap 5).

Nærmere presisering for emnevurdering finnes i egne retningslinjer for Fagskolen Innlandet.

4 KVALITATIV BESKRIVELSE AV DE ENKELTE KARAKTERTRINN

Nasjonalt utvalg for teknisk fagskoleutdanning (NUTF) har fastsatt følgende karakterskala og beskrivelse av grunnlag for karaktersetting. Beskrivelsene bygger på de grunnprinsippene som legges til grunn for det nasjonale karaktersystemet på alle studienivå i universitets- og høyskolesystemet:

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

5 EKSAMENSORDNING

Eksamen gjennomføres etter følgende minimumsplan:

- Hovedprosjektet avsluttes med en tverrfaglig prosjekteksamen som består av et individuelt oppsummeringsnotat og en muntlig eksaminasjon. Det gis en samlet karakter.
- LØM-emnet (organisasjon og ledelse, markedsføringsledelse og økonomistyring) avsluttes med en tverrfaglig eksamen. Dette utgjør en del av mesterutdanningen for de fagområdene der det finnes mesterbrevordning.
- Elektroniske kommunikasjons-systemer (Ekom) m/faglig ledelse avsluttes med eksamen.
- I tillegg kan andre emner bli trukket ut til eksamen. Redskapsemner kan ikke trekkes ut som egne emner, men kan inngå som en integrert del av et grunnlagsemne eller fordypningsemne.

Skolen har utfyllende bestemmelser for organisering av eksamen.

6 SLUTTDOKUMENTASJON

6.1 Vitnemål

Etter fullført og bestått teknisk fagskoleutdanning utstedes det vitnemål. Med tanke på internasjonal bruk skal vitnemålet også merkes med begrepet *Vocational Diploma* (VD).

På vitnemålet skal fagretning og fordypning framkomme. Vitnemålet skal omfatte de emnene som inngår i utdanningen. Vitnemålet skal påføres emnenes omfang i studiepoeng og de karakterene som er oppnådd. Der hovedprosjekt er en del av studiet, skal tittel og beskrivelse av dette framgå.

6.2 Karakterutskrift

For studenter som kun gjennomfører deler av et fagskolestudium, utstedes det karakterutskrift når antall avtalte emner er fullført. Etter fullført, men ikke bestått fagskoleutdanning, utstedes det også karakterutskrift.

6.3 Tilknytningskrav for utstedelse av vitnemål

For at en fagskole skal kunne utstede vitnemål eller annen dokumentasjon for fullført utdanning, må minst 30 av studiepoengene som skal inngå i beregningsgrunnlaget være avlagt ved fagskolen. Det er normalt den siste fagskolen som har en student før fullført utdanningsløp, som har ansvaret for å utstede vitnemålet. Ved innpassing mellom fagskoler kan det avtales særskilte ordninger for utstedelse av vitnemål mellom de berørte fagskolene. (Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved Fagskolen Innlandet, kapittel 7)

7 OVERSIKT OVER DE ENKELTE EMNER

7.1 Realfaglige redskap

Emne 00TE13A	Tema
Realfaglige redskap (Omfang 10 stp)	<i>Algebra og likninger</i> <i>Praktiske problemstillinger</i> <i>Trigonometri og funksjonslære</i> <i>Energi og dynamikk</i> <i>Termofysikk</i> <i>Fysikk i væsker og gasser</i> I henhold til Nasjonal plan – generell del skal redskapsmennene integreres i de øvrige emnene.
Læringsutbytte	
Kunnskaper Kandidaten <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om realfag som redskap innen sitt fagområde • har kunnskap om realfaglige begreper, teorier, analyser, strategier, prosesser og verktøy som anvendes for å utføre nødvendige beregninger, dimensjoneringer, overslag og annen problemløsning med utgangspunkt i relevante praktiske situasjoner og problemstillinger innen fagretningen • har kunnskap om matematiske og fysiske lover, formler og symboler som er relevante for fagretningen • kan vurdere eget arbeid i forhold til matematiske og fysiske lover • har bransjekunnskap og kjennskap til yrkesfeltet en har valgt og om hvilken betydning realfaglige redskap har for fagretningen • kan oppdatere sine kunnskaper innen realfag • kjenner til matematikkens og fysikkens historie, tradisjoner, egenart og plass i samfunnet • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen realfag 	
Ferdigheter Kandidaten <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av regneoperasjoner som anvendes for fagspesifikke problemstillinger • kan gjøre rede for digitale verktøy som anvendes til problemløsninger innen realfaglige tema • kan reflektere over egen faglig utøvelse og vurdere resultater av beregninger og justere denne under veiledning • kan finne og henvise til informasjon og fagstoff i formelsamlinger og fagbøker og vurdere relevansen for en realfaglig problemstilling 	

- kan kartlegge en situasjon og identifisere realfaglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak

Generell kompetanse

Kandidaten

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

Tema for Realfaglige redskap

- **Algebra** med vekt på regning med fortegn, behandling av bokstavuttrykk, brøkgregning, tall på normalform, prefikser, potenser og røtter
- **Likninger** av forskjellige typer med en og to ukjente. Tilpasning og omforming av formler
- **Eksponentiallikninger og logaritmer.** Naturlige og Briggske logaritmer.
- **Praktiske problemstillinger** med måleenheter, formlikhet, areal, omkrets og volum. Prosentregning. Grunnleggende grafiske presentasjoner og beregninger i statistikk
- **Bruk av SI-systemet** i sammenheng med begrepene masse, tyngde og massetetthet. Vurdering av usikkerhet og gjeldende siffer
- **Trigonometri** med anvendelse av Pytagoras setning og sinus, cosinus og tangens. Forskjellige vinkel mål. Sum- og differensformler for sin og cos.
- **Trigonometriske funksjoner** med summering og faseforskyvning.
- **Komplekse tall.** Forståelse av komplekse tall som vektor. Kartesisk og polar form.
- **Funksjonslære** med lineære funksjoner, polynomfunksjoner, rasjonale funksjoner og vekstfunksjoner. Derivasjon og drøfting av polynomfunksjoner. Grafisk løsning av likninger, likningssett og ulikheter. Bruk av dataverktøy/kalkulator til å håndtere mer kompliserte funksjoner, integrasjon og regresjon
- **Energi** med beregning av arbeid, effekt, virkningsgrad, kinetisk og potensiell energi, varme og indre energi, loven om bevaring av energi
- **Termofysikk** med termofysikkens 1. hovedsetning, varmekapasitet, varmeovergang, faser og faseoverganger
- **Rotasjonsbevegelse.** Sentripetalakselerasjon og sentripetalkraft, Vinkelhastighet, vinkelakselerasjon og treghetsmoment.
- **Fysikk i væsker og gasser.** Trykk, tilstandslikninga for gasser. Hydraulikk. Væskestrøm.
- **Kraft og lineær bevegelse.** Kraftbegrepet og Newtons lover.

Arbeidskrav for Realfaglige redskap

- Aktiv deltakelse i opplæringen
- Bidra til læring i gruppen/klassen
- Aktiv deltakelse på veilednings- og evalueringsmøter
- Minst 3 innleveringer og 4 lab-øvelser i emnet skal være gjennomført og godkjent

- Minst 2 mindre prøver og en heldagsprøve

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Læremidler og litteratur

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart.

- NKI Matematikk for fagskolen ISBN 978-82-562-6777-4
- NKI Fysikk for fagskolen ISBN 978-82-562-6951-8
- Gyldendals formelsamling i matematikk ISBN 978-82-05-46305-9
- Gyldendals tabeller og formler i fysikk ISBN 978-82-05-41919-3

7.2 Yrkesrettet kommunikasjon

Emne 00TE13B	Tema
Yrkesrettet kommunikasjon <i>(Omfang 10 stp hvorav 2 stp legges til hovedprosjektet)</i>	Norsk Engelsk I henhold til Nasjonal plan – generell del skal redskapsemnene integreres i de øvrige emnene.
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om språket som verktøy for god kommunikasjon og kjenner til norsk og engelsk fagterminologi innen sitt fagområde • har kunnskap om grammatikk, sjangerforståelse samt språklige, stilistiske og grafiske virkemidler i tekst. • har kunnskap om relevante dataverktøy som benyttes ved kommunikasjon • kjenner til ulike former for prosjektdokumentasjon, avtaler og kontrakter. • kjenner til ulike metoder for forhandlinger • kan reflektere over kulturelle forskjeller i arbeidsliv og samfunn <p>Ferdigheter Kandidaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan kommunisere på norsk og engelsk, skriftlig og muntlig, både om generelle emner og yrkesrettede. • er bevisst på kulturelle forskjeller i all kommunikasjon • kan bruke relevante kommunikasjonsverktøy og medier i kommunikasjonsprosessen • kan sette opp en agenda og skrive referat fra møter • kan skrive en god teknisk rapport etter en gjeldende standard • kan holde presentasjoner og innlegg i ulike fora • kan instruere og veilede andre • kan skrive formelle tekster, arbeidsavtaler og kontrakter • kan analysere informasjon og anvende denne i ulike sammenhenger <p>Generell kompetanse</p>	

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 for yrkesrettet kommunikasjon

Norsk

- grammatikk, språklige, stilistiske og grafiske virkemidler
- struktur, god syntaks, leservennlig lay-out
- Word, Canvas, Power Point, hjelpeprogram for lesing og skriving
- regler for godt nettvett, kildebruk, bruk av sosiale medier
- skriftlig og muntlig prosjektdokumentasjon
- bruke mål- og mottakeranalyse
- benytte metoder for klar og systematisk informasjonsformidling
- bruke IKT, med vekt på tekstbehandlings – og presentasjonsverktøy
- tilegne seg kunnskaper gjennom ulike kanaler
- vurdere ulike tekster
- benytte vanlige sjangre som f.eks. møteinnkalling og-referat, søknader, cv, notat, brev, tekstreferat, artikkel, innlegg, debatt, instruksjoner, veiledning, ulike muntlige framføringer, prosjektrapport
- planlegge, gjennomføre og presentere tverrfaglige prosjekter
- utvikle god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv
- evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse

Engelsk

- grammatikk, setningsoppbygging, ord, uttrykk og fagterminologi
- fagtekster og egne tekster
- oversetting
- trekk ved engelsk og amerikansk kultur
- tverrkulturell forståelse
- forme korrekte setninger og bøye ord riktig
- anvende språket i muntlige og skriftlige presentasjoner
- anvende språket i diskusjoner, samtaler og gruppearbeid
- forstå tekster på engelsk, bl.a. artikler, brev og fagtekster
- forstå muntlig engelsk
- produsere tekster på engelsk, som sammendrag, referat, søknad, cv
- utvikle god kommunikasjon for arbeids- og samfunnsliv
- evne å reflektere over egne kunnskaper, ferdigheter og generell kompetanse

Arbeidskrav for yrkesrettet kommunikasjon

Generelle arbeidskrav

Studenten skal

- gjennomføre avtalte innleveringsoppgaver
- delta aktivt i gruppe- og prosjektarbeid
- delta aktivt i tverrfaglige case / prosjektoppgaver
- delta på avtalte prøver
- delta aktivt i klassen, skriftlig og muntlig
- delta på muntlige presentasjoner

Mer spesifikke arbeidskrav utarbeides av den enkelte lærer.

Læremidler og litteratur for yrkesrettet kommunikasjon

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart.

- Nettbaserte læremidler.

7.3 Ledelse, økonomi og markedsføring

Emne 00TX00A	Tema
LØM-emnet (Omfang 10 stp)	Økonomistyring Organisasjon og ledelse Markedsføringsledelse
Læringsutbytte	
<p>Kunnskaper Kandidaten...</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om organisasjonsteori, organisasjonskultur, ledelsesteori og motivasjonsteori • har innsikt i aktuelle lover innenfor LØM-emnet og forstår hvilken betydning disse har for bedriftens arbeidsbetingelser • har kunnskap om kjøpsatferd og markedsplanlegging • har kunnskap om sentrale økonomibegreper, bedriftsetablering, enkle kalkyler, lønnsomhetsbetraktninger, budsjettering og regnskapsanalyse • har erfaringsbasert kunnskap om bransjens økonomiske utvikling og bransjens ledelsesutfordringer <p>Ferdigheter Kandidaten...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan forstå og analysere et regnskap, og kan anvende denne informasjon for iverksetting av tiltak • kan utarbeide et budsjett og sette opp enkle kalkyler • kan utarbeide en markedsplan • kan gjøre rede for og vurdere menneskelige, arbeidsmiljømessige, etiske og økonomiske utfordringer i lys av gjeldende lovkrav og bedriftens og bransjens behov • kan kartlegge en bedrifts arbeidsbetingelser, identifisere faglige problemstillinger, utarbeide mål og iverksette begrunnede tiltak • kan innhente, formidle og presentere faglig informasjon, ideer og løsninger både muntlig og skriftlig <p>Generell kompetanse Kandidaten...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan innen gitte tidsfrister, alene og i samarbeid med andre planlegge, gjennomføre, dokumentere og levere arbeidsoppgaver og prosjekter innenfor LØM-emnet. • kan kommunisere på en tydelig og forståelig måte, og kan utveksle faglige synspunkter med medarbeidere, kunder og andre interessenter • har kompetanse i effektiv bruk av IKT og kan bruke regneark til å løse oppgaver innenfor økonomistyring • kan utarbeide og følge opp planer • kan utøve personalledelse og lede medarbeidere • kan behandle medarbeidere, kunder og andre med respekt • kan utøve samfunnsansvar og bidra til utvikling 	
<p>Tema for LØM Aktuelt lovverk innenfor LØM</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kjenne til hvilke lover som regulerer temaer regnskap, markedsføring og ledelse. Skal ikke praktisere lovanvendelse, men kunne vite hvilke lover som finnes, www.lovdatab.no. • Noe mer kjennskap om arbeidsmiljøloven. I hovedsak formål §1-1, kap 2 medvirkningsplikt, 3, 4, 6, 10, 11, 12, 14 rekruttering, 15 nedbemanning. • Internkontrollforskriften, dekkes det i faget HMS. 	

Etikk

- Ta opp etiske problemstillinger i tilknytning til ulike temaer i LØM-emnet.
 - Svart arbeid, underbetaling/utenlandsk arbeidskraft, mobbing, forurensning, omtale om konkurrenter, bestikkelser/gaver, vennetjenester, svinn mm.
 - Verdigrunnlag og etiske regler i bedriften.

Situasjonsanalyse, mål, strategier, planer

- Kunne lage en enkel situasjonsanalyse for en mindre bedrift.
- Gjennomføre en case-basert SOFT-analyse.
- Mål; viktig i alle sammenhenger i LØM-emnet. Kjenne til krav til gode mål og kunne lage noen mål for bedriften på ulike områder.
- Strategier; i stor grad knyttet til markedsføringstemaet.
- Planer: kunne lage handlingsplan for en/flere aktiviteter.

Faglig kommunikasjon, presentasjonsteknikk

- Tverrfaglige prosjekter med LØM/kommunikasjon/andre aktuelle fag.
- Presentasjon muntlig og/eller skriftlig av oppgaver/prosjekter.

Bedriftsetablering

- Kjenne til AS, enkeltpersonforetak. Fordeler /ulempes, kapitalbehov, økonomisk ansvar, rettigheter sykdom, revisjon. Andre selskapsformer nevnes.
- Sette opp en åpningsbalanse for en virksomhet.
- Etablering av bedrift dekkes evt. av andre emner eks. nyskaping.

ØKONOMI

Kostnads-, inntekts- og regnskapsforståelse

- Kunne lese, forstå og vurdere resultatregnskap og balanse.
- Vite forskjell på kostnader, utgifter og utbetalinger.
- Vite forskjellen på direkte- og indirekte kostnader.
- Vite forskjellen på variable- og faste kostnader.
- Kunne avskrive et anleggsmiddel etter saldometoden og lineært.
- Enkel regnskapsføring, debet/kredit.
- Gjennomføre spillet Økonomi Illustrator.

Regnskapsanalyse

- Kjenne til de sentrale nøkkeltallene i en regnskapsanalyse.
 - Minimum:
 - LØNNSOMHET: TK og EK-rentabilitet, kapitalens omløpshastighet, resultatgrad, bruttofortjeneste, driftsmargin.
 - FINANSIERING OG SOLIDITET: Arbeidskapital, egenkapitalprosent, gjeldsgrad.
 - LIKVIDITET: Likviditetsgrad 1 og 2, lagringstid varelager, kredittid kunder, kredittid leverandører (kjøp/ kostnad, bare varer eller andre innkjøp)
 - Ulike ferdigmodeller for beregninger kan brukes (eks. Totland), men ikke noe krav.
- Kunne vurdere bedriftens økonomiske utvikling, og foreslå forbedringer i en bedrift med utgangspunkt i nøkkeltall, samt knytte nøkkeltallene til konkrete forhold i bedriften.
- Ikke korrigering av regnskapstall

Budsjettering

- Lage et resultatbudsjett for en mindre bedrift, avdelingsvis og samlet.
- Koble resultatbudsjett mot regnskapet, og foreta budsjettkontroll og vurdere avvik samt foreslå tiltak.
- Sette opp et enkelt likviditetsbudsjett på bakgrunn av et resultatbudsjettet.
- Vite hva et balansebudsjett er.
- Kjenne til underbudsjetter.

Kalkyler

- Sette opp en kalkyle etter selvkost- og bidragsmetoden
- Forstå prinsippene i tilleggskalkulasjon
- Kunne beregne en tilleggssats for å sette opp en forkalkyle
- Vite forskjellen på, samt ulemper og fordeler ved selvkost- og bidragsmetoden

Lønnsomhetsbetraktninger

- Nullpunkt-/dekningspunktanalyser. Tegne og sette opp et dekningsdiagram.
- Investeringsanalyse
 - gjøre investeringsbeslutninger basert på nåverdimetoden og internrentemetoden
 - Kjenne til paybackmetoden
- Kalkulasjonsrente og risiko.
- Ferdigmodeller kan benyttes til beregning (eks. Totland), men er ikke et krav.

LEDELSE

Organisasjonsteori/struktur

- Klassiske og nyere organisasjonsteorier.
- Organisasjonsstruktur/oppbygning/modeller.
- Formell/uformell organisasjon.

Organisasjonsutvikling

- Kunne bruke relevant ledelsesteori til å utvikle organisasjonen.
- Kjenne til begreper som kvalitetsledelse, JIT og Lean (samarbeid med logistikkfag).

Motivasjonsteori

- Kunne bruke teoriene til Maslow, McGregor og Herzberg i arbeidet med å skape motivasjon blant egne medarbeidere.

Psykososialt arbeidsmiljø (trivsel, mobbing, konflikthåndtering, stress)

- Forståelse av hvordan konflikter oppstår og kan løses.
- Thorsruds psykologiske jobbkraav, arbeidsmiljøloven.
- Utvikle god kommunikasjon i bedriften.

Organisasjonskultur

- Hvordan kan lederen utvikle god organisasjonskultur, leder som forbilde.
- Gruppeteori, gruppedynamikk og subkultur.

Ledelse (ledelsesteorier, teamledelse)

- Situasjonsbestemt ledelse (struktur, medvirkning, forhandlingsledelse og symbolsk ledelse).
- Forstå hva ledelse er og skillet mellom administrasjon og ledelse.
- Forstå hvordan ulike individuelle personlige preferanser hos medarbeiderne må tas.

- Hensyn til i utøvelse av ledelse og organisering av team.

Personalledelse (rekruttering, medarbeidersamtaler, oppsigelse, avskjed, permittering, opplæring/kompetanseutvikling)

- Kjenne til stegene i en komplett rekrutteringsprosess og være i stand til å bruke dette selv.
- Kunnskap om oppsigelse, avskjed og permittering (ref. aktuelle lovverk).
- Kunne gjennomføre en medarbeidersamtale (samarbeid med HMS-faget).
- Ha et forhold til planmessig kompetansehevning i en organisasjon.

MARKEDSFØRING

Kjøpsatferd i privat- og bedriftsmarked

- Kjenne til forskjellene i privat- og bedriftsmarkedet.
- Kjenne til kjøpskriterier og kjøpsprosesser i ulike markedssegmenter.

Markedsplan

- Kjenne til minimumsinhold i en anvendbar markedsplan.
- Kunne vite betydningen av og lage gode markeds mål.
- Kunne segmentere et marked ved hjelp av ulike kriterier.
- Avgjøre hvilke konkurransemidler bedriften har og bør bruke i sitt markedsarbeid.
- Sette opp en handlingsplan/aktivitetsplan mot markedsarbeid.

Arbeidskrav for LØM

Følgende arbeidskrav gjelder:

- aktiv deltakelse i opplæringen
- bidra til læring i gruppen/klassen
- gjennomføre obligatoriske arbeider i LØM
- samle obligatoriske aktiviteter i LØM-emnet i en vurderingsmappe (enten på Canvas eller som utskrift i fysisk mappe)
- gjennomføre spillet Økonomi Illustrator
- muntlige fremføringer/presentasjoner

Ved mangelfull oppfølging av arbeidskrav vil det ikke bli gitt vurdering i emnet.

Læremidler og litteratur for LØM

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart

Økonomistyring for LØM-emnet, 2. utgave, Hjertnes, Sending, Fagbokforlaget 978-82-450-1644-4
Markedsføringsledelse, organisasjon og ledelse for LØM-emnet, Hjertnes,
Fagbokforlaget 978-82-450-1645-1

7.4 Elektriske systemer

Emne 00TE00D	Tema
Elektriske systemer <i>(Omfang 20 stp)</i>	<i>Kretsteknikk i like- og vekselstrømskretser</i> <i>Magnetisme og statisk elektrisitet</i> <i>Måleteknikk og laboratoriearbeid</i> <i>Tegne- og simuleringsverktøy</i> <i>Dokumentasjon og regelverk</i>
Læringsutbytte	
Kunnskap	
Kandidaten:	
<ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om grunnleggende elektrotekniske lover og formler og forstår virkemåte og oppbygging av elektriske kretselementer og systemer • har kunnskap om DC-kretser og AC-kretser som inneholder resistanser, kapasitanser og induktanser, strømkilder og spenningskilder • har kunnskap om aktuelle matematiske modeller, beregningsmetoder og nettverksteoremer for ulike elektriske kretselementer • har kunnskap om elektrisk og industriell måleteknikk og bruk av relevant måleverktøy • har kunnskaper om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder • har kunnskap om regelverk som omhandler elsikkerhet • kan vurdere om dokumentasjon er i forhold til gjeldende normer og bransjestandarder for elektroteknisk arbeid 	
Ferdigheter	
Kandidaten:	
<ul style="list-style-type: none"> • kan beregne 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 utarbeide planer og instruksjoner, samt bygge videre på dokumentasjon fra andre tekniske fagområder • kan framstille og oppdatere dokumentasjon innen fagområdet elektro, samt forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder 	
Generell kompetanse	
Kandidaten:	
<ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge, gjennomføre og dokumentere elektrotekniske laboratorieøvinger alene og som deltaker i gruppe i tråd med retningslinjer • 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, nyskapning og innovasjon 	

Tema for Elektriske systemer

Kretsteknikk

- Ohms og Kirchhofs lover
- Thevenin og Nortons teoremer
- Superposisjonsprinsippet
- Elektrisk effekt og energi
- Vektordiagrammer og kompleks regning
- Sammensatte kretser
- Simuleringsverktøy

Magnetisme

- Faradays induksjonslov
- Magnetiske størrelser
- Magnetiske kretselementer
- Inn- og utkopling av induktive kretser

Elektrostatikk

- Elektrisk feltstyrke og ladning
- Elektrostatisk størrelser
- Elektrostatisk kretselementer
- Inn- og utkopling av kapasitive kretser

Måleteknikk

- Kalibrering og nøyaktighet
- Elektroteknisk måleteknikk og laboratorium
- Måling av andre fysiske størrelser
- Bearbeiding og presentasjon av måledata
- Måleutstyr
- Dataverktøy

Dokumentasjon og regelverk

- Dokumentasjon i elektriske systemer
- Dokumentasjonsverktøy og -metoder
- Lover, forskrifter, normer og standarder

Arbeidskrav

- Innleveringer
- Laboratorieøvelser
- Prosjektoppgaver
- Prøver
- Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

Læremidler og litteratur

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart

- Rolf Haug: Elektroteknikk for teknisk fagskole, Yrkeslitteratur AS.
- Proteus simulerings- og dokumentasjonsprogram
- Bjørnar Larsen: Instrumentering og måleteknikk, Gyldendal Yrkesopplæring

7.5 Elektroniske systemer

Emne 00TE00E	Tema
Elektroniske systemer <i>(Omfang 10 stp)</i>	<i>Analog- og digitalteknikk</i> <i>Mikrokontrollteknikk</i> <i>Elektronisk kommunikasjon</i> <i>Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid</i>
Læringsutbytte	
Kunnskap Kandidaten... <ul style="list-style-type: none"> har kunnskap om oppbygging og virkemåte til digitale og analoge systemer har kunnskap om ulike metoder for elektronisk kommunikasjon og overføring av signaler mellom enheter har kunnskap om kvalitetsvurdering av kommunikasjonsløsninger og dimensjonering av analoge og digitale systemer har kunnskap om begreper og definisjoner innen datanettverk og nettverksstrukturer har kunnskap om fiberteori og forskjellige typer kabler og kablingssystemer har kunnskap om aktuelle bussystemer som industrien benytter har kunnskap om forskjellige typer kraftforsyninger har kunnskap om mikrokontrollerkretser og bruken av disse kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav har kjennskap til yrkesfeltet elektroniske systemer kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektroniske systemer har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektroniske systemer 	
Ferdigheter Kandidaten... <ul style="list-style-type: none"> kan gjøre rede for valg av komponenter til digitale og analoge systemer kan utføre målinger med relevant måleutstyr på elektroniske systemer, og kan vurdere måleresultater i forhold til forventet resultat kan kople opp og teste ut enkle elektroniske systemer i laboratorieøvinger for å verifisere virkemåte kan bruke relevante 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 temperaturrendringer 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... <ul style="list-style-type: none"> kan planlegge, gjennomføre og dokumentere laboratorieøvinger med elektronikkomponenter alene og som deltaker i gruppe i tråd med 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 for Elektroniske systemer

Analogteknikk

- Analoge komponenter
- Operasjonsforsterkere
- Kjøling av komponenter
- Forskjellige typer kraftforsyninger
- Metoder som brukes til å redusere støy i kretsløsninger
- Prinsipper for A/D- og D/A-omforming

Digitalteknikk

- Logiske elementer
- Boolsk algebra/Karnaugh som en metode for optimalisering av kretser
- Integrerte digitale kretser
- Sekvenskretser
- Programmerbare logiske kretser
- Forskjellige typer minnekretser

Mikrokontrollerteknikk

- Mikrokontroller, oppbygging og virkemåte.
- Mikrokontroller. brukt som komponent i enkle måle- og styringssammenhenger.
- Datalogging og bruke logging i måleoppgaver

Elektronisk kommunikasjon

- Oppbyggingen av et datakommunikasjonssystem på blokkform
- Mest benyttede former for overføring av digitale signaler
- Ulike typer av protokoller og grensesnitt.
- Nettverk tilkoplede relevant utstyr
- Forskjellige typer kabler og kablingsystemer
- Fiberoptikk og fiberoptiske nettsystemer
- Aktuelle bussystemer som brukes i måle- og styringssystemer.
- Fjernmåling og styringer

Elektronisk måleteknikk og laboratoriearbeid

- Kalibrering og nøyaktighet
- Bearbeiding og presentasjon av måledata
- Datalogging og bruke logging i måleoppgaver
- Måleutstyr, oscilloskop
- Dataverktøy og datanettverk
- Aktuelle bus-systemer innenfor «elkraft» og «automasjon»
- Mikrokontrollere med eller uten overføring av data over aktuelle bus-systemer

Arbeidskrav

- Innleveringer
- Laboratorieøvelser
- Prosjektoppgaver
- Prøver
- Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

Læremidler og litteratur

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart

- Rolf Haug. Elektroniske systemer for teknisk fagskole, Yrkeslitteratur AS.
- Arduino starter-kit eller tilsvarende
- Proteus simulerings- og dokumentasjonsprogram

7.6 Faglig ledelse i fordypningsemner

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

Faglig ledelse.

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

7.7 Installasjonssystemer og automatiserte systemer/faglig ledelse

Emne 00TE13I	Tema
<p>Installasjonssystemer og automatiserte systemer med faglig ledelse</p> <p>Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre nødvendige beregninger for riktig valg og dimensjonering av elektrisk utstyr og maskiner <i>(Omfang 13 stp)</i></p>	<p><i>Faglig ledelse (integrert)</i> <i>Elektriske anlegg og -utstyr</i> <i>Styrings- og reguleringsystemer</i> <i>Tavler og koblingsutstyr</i> <i>Bygningsautomatisering og energibruk</i> <i>Dimensjonering og måleteknikk</i> <i>Driftstilstands- og feiltilstandsanalyser</i> <i>Dokumentasjon</i></p>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p>Kunnskap:</p> <p>Kandidaten...</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om beregninger og dokumentasjon for installasjonssystemer og automatiserte systemer • har kunnskap om risikovurdering, planlegging og prosjektering av elektriske lavspenninganlegg • har kunnskap om HMS og IK systemer i en installasjonsbedrift • har kunnskap om regelverk, normer, bransjestandarder og forskrifter som er relevante for elektriske installasjoner og automatiserte systemer • har kunnskap om kalkulasjon og kostnader i forbindelse med elektriske installasjoner og automatiserte systemer • har kunnskap om ulike målemetoder og om virkemåten til måleutstyr som brukes i elektriske installasjoner og automatiserte systemer • har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte systemer • har kunnskap om overspenninger i elektriske og automatiserte systemer • har kunnskap om bygningsautomatisering og effektiv energibruk i bygninger • har kunnskap om oppvarmingssystemer og belysningsmetoder • har kunnskaper om krav til framstilling og oppdatering av dokumentasjon innen fagområdene elektriske installasjoner og automatiserte systemer, samt kan forstå dokumentasjon fra andre tekniske fagområder • har kunnskap om funksjon, karakteristikk og egenskaper til ulike statiske og roterende maskiner • har kunnskap om reguleringsprinsipper og prinsipper for styringer i automatiserte systemer • har kjennskap til yrkesfeltet installasjonssystemer og automatiserte systemer • har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen installasjonssystemer og automatiserte systemer <p>Ferdigheter:</p> <p>Kandidaten...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av verktøy og metoder for å gjennomføre risikovurdering, planlegging og prosjektering • kan utføre beregninger og gjøre valg av verktøy og metoder for prosjektering av elektriske installasjoner • kan gjøre rede for valg av elektroniske verktøy for framstilling og systematisering av dokumentasjon • kan finne og henvise til informasjon, datablader og faglitteratur innen elektriske systemer og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling • kan kartlegge en situasjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav og utøve faglig ledelse • kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen installasjonssystemer og automatiserte systemer 	

Generell kompetanse:

Kandidaten...

- kan planlegge, prosjektere og dokumentere elektriske installasjoner og automatiserte systemer i avgrensede prosjekter, alene eller som deltaker i gruppe
- kan lede arbeid på elektriske installasjoner og i automatiserte systemer
- kan bygge relasjoner med fagfeller innen elektriske installasjoner og automatiserte systemer og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper
- kan utveksle synspunkter med medarbeidere som arbeider med elektriske installasjoner og automatiserte systemer og delta i diskusjoner om utvikling av god praksis
- kan bidra til organisasjonsutvikling
- kan utøve faglig ledelse

Tema for Installasjonssystemer og automatiserte anlegg/faglig ledelse

Faglig ledelse (integrert)

- Prosjektledelse og økonomistyring
- Risikovurderinger og faglig ansvar
- Faglig valg på basis av forskrifter, normer og standarder
- Kalkyler, mengdeberegning og anbudsregninger

Elektriske anlegg og -utstyr

- Nettsystemer, belastningsforhold og feiltilstander
- Tavlenormen
- Jordingssystemer og ulike typer vern
- Elektriske motorer og transformatorer i lavspennanlegg
- Kraftelektronikk
- Oppvarmingssystemer, energibruk og varmeteknisk utstyr
- Belysningsteknikk og lystekniske utstyr

Styrings- og reguleringssystemer

- Styring av motorer
- Styringssystemer for oppvarmingsutstyr
- Styringssystemer for lysteknisk utstyr
- Grunnleggende reguleringsteknikk
- Generell styringsteknikk

Dimensjonering og måleteknikk

- Prosjektering etter NEK 400
- Varmeteknisk dimensjonering
- Dimensjonering, styring og måling av lystekniske forhold
- Kvalitative målinger av elektrotekniske størrelser

Driftstilstands- og feiltilstandsanalyser

- Måling og analyser av normalt tilstander og feil i elektriske anlegg
- Måling og analyser av driftstilstander for elektriske motorer
- Målinger på styrings- og reguleringstekniske systemer

Dokumentasjon

- Dokumentasjonskrav og -systemer for elektriske installasjoner
- Skjemateknikk for styringssystemer for motordrifter
- Dokumentasjon av styringssystemer

Arbeidskrav

- Innleveringer
- Laboratorieøvelser
- Prosjektoppgaver
- Prøver
- Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

Læremidler, litteratur og

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart.

- Pål-Albert Olsen og Svend Øvrebekk, Prosjektering av elektriske anlegg, Fagbokforlaget
- Th. P. van Pelt og E. H. Knol, Elektriske maskiner – vekselstrøm, NKI-forlaget
- Nettbaserte læremidler og kompendier
- Dokumentasjons- og simuleringsprogram

7.8 Elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon m/faglig ledelse

Emne 00TE13J	Tema
Elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon med faglig ledelse Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre nødvendige beregninger for riktig valg og dimensjonering av elektrisk utstyr og maskiner <i>(Omfang 12 stp)</i>	<i>Faglig ledelse (integrert)</i> <i>Elektriske maskin- og omformere</i> <i>Elektriske overføringsanlegg og -utstyr</i> <i>Styrings- og reguleringsystemer</i> <i>Dimensjonering og måleteknikk</i> <i>Driftsanalyser og feildiagnostikk</i> <i>Dokumentasjon</i>
Læringsutbytte Kunnskap: Kandidaten... <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om kraftsystemets oppbygging, systemkomponenter og regelverk som regulerer energiproduksjon, -distribusjon og handel med elektrisk energi • har kunnskap om energikilder og typer av fornybar energi • har kunnskap om driftstilstander, feilsituasjoner og vedlikehold som for forsyningsanlegg og elektriske maskiner og omformere • har kunnskap om målemetoder, styring, regulering og aktuelle vern i elektrisk energiproduksjon og -distribusjon • har kunnskap om risikovurdering, planlegging, prosjektering og drift av enkle elektriske forsyningsanlegg • har kunnskap om vern og jording i elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg • har kunnskap om oppbygging og virkemåte til aktuelle elektriske maskiner og omformere • kan vurdere eget arbeid i forhold til gjeldende normer og krav og i henhold til sikkerhetsforskrift • har kjennskap til yrkesfeltet elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon • kjenner til elkraftbransjens historie og utvikling 	

Ferdigheter:

Kandidaten...

- kan gjøre rede for valg av aktuelle elektriske maskiner og omformere
- kan gjøre rede for valg av måleutstyr til å utføre og vurdere målinger på elektriske maskiner og omformere for å kartlegge aktuelle karakteristikk
- kan gjøre rede for overvåking, styring og sikring av elektriske produksjon- og distribusjonsnett
- kan utføre beregninger av selvinduktans, kapasitans, resistans, spenningsfall, fasekompensering, kortslutninger, effekttap og spenningsfall i elektriske produksjon- og forsyningsanlegg
- kan gjøre rede for sine valg i prosjektering av enkle elektriske forsyningsanlegg
- kan reflektere over egen faglig utøvelse innen elektrisk kraftproduksjon og – distribusjon og justere denne under veiledning
- kan finne, lese og utarbeide relevant systemdokumentasjon for elektriske forsyningsanlegg og elektriske maskiner og omformere og vurdere relevansen for en yrkesfaglig problemstilling
- kan kartlegge en situasjon innen elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon og identifisere faglige problemstillinger og behov for iverksetting av tiltak
- kan oppdatere sin yrkesfaglige kunnskap innen elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon

Generell kompetanse:

Kandidaten...

- kan prosjektere, sette i drift, vedlikeholde og avvikle enkle elektrotekniske forsyningsanlegg, alene eller som deltaker i gruppe i tråd med etiske krav og retningslinjer med tanke på miljø og energiøkonomisk bærekraft
- kan planlegge og gjennomføre energidistribusjonssystemer som leder eller deltaker i gruppe og i tråd med etiske krav og retningslinjer i et samfunnsmessig og fremtidsrettet perspektiv
- 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
- har innsikt i egne utviklingsmuligheter innen elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon
- kan bidra til utvikling i elektriske kraftsystemer

Tema for Elektrisk kraftproduksjon og -distribusjon/faglig ledelse**Faglig ledelse (integrert)**

- Prosjektledelse og økonomistyring
- Risikovurderinger og faglig ansvar
- Faglig valg på basis av forskrifter, normer og standarder
- Kalkyler, mengdeberegning og anbudsregninger

Elektriske maskiner- og omformere

- Kraft- og måletransformatorer
- Synkronmaskiner
- Beregninger og målinger på generatorer og transformatorer
- Asynkrongenerator i småkraftproduksjon
- HVDC-teknikk og SVC-anlegg

Elektriske overføringsanlegg og -utstyr

- Kraftproduksjon
- Turbintyper

- Kraftstasjoner og nettstasjoner
- Overføringslinjer og kabelanlegg
- Brytere og sikringer
- Fasekompenseringsanlegg

Styrings- og reguleringsystemer

- Styring og overvåkning
- Spennings- og frekvensregulering
- Kontrollanlegg
- Regulerstyrke og stabilitet

Dimensjonering og måleteknikk

- Valg av brytere og vern
- Beregninger og målinger av spennings- og effekttap
- Beregninger og målinger på generatorer og transformatorer
- Teknisk-økonomiske dimensjonering
- Fjernavlesning og AMS

Driftsanalyser og feildiagnostikk

- Kortslutningsberegninger
- Jordfeilberegninger og kompenseringmetoder
- Lastflyt
- Overspenninger

Dokumentasjon

Dokumentering av nettsystemer

Arbeidskrav

- Innleveringer
- Laboratorieøvelser
- Prosjektoppgaver
- Prøver
- Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

Læremidler og litteratur

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart

- Steinar Svarte og Jan H. Sebergsen, Energiproduksjon og -distribusjon Del 1 og 2, Gyldendal
- Th. P. van Pelt og E. H. Knol, Elektriske maskiner -vekselstrøm, NKI-forlaget
- Nettbaserte læremidler og kompendier
- Dokumentasjons- og simuleringprogram

7.9 Lokal tilpassing elektriske installasjoner og -energianlegg/faglig ledelse

Emne 00TE13L	Tema
Elektriske installasjoner og -energianlegg/ med faglig ledelse (15 stp) Dette emnet skal gi studenten kunnskap til å utføre oppgaver som faglig ansvarlig for arbeid	<i>Faglig ledelse(Integrert)</i> <i>Lover, forskrifter, normer, rammebetingelser</i> <i>Elsikkerhet</i> <i>Internkontroll</i> <i>Avtaler og kontrakter i praksis</i> <i>Prosjektering</i>

<p>knyttet til elkraftanlegg og som prosjekterende for valgt fordypning.</p> <p><i>(Omfang 15 stp)</i></p>	<p>Prosjektledelse Programmerbare styringer Praktisk reguleringsteknikk Valgbare tema</p>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p>Kunnskap: Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • har kunnskap om styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i elektriske anlegg • har kunnskap om PLS-programmering i elektriske og automatiserte systemer • har kunnskap om EMC og EMI i elektriske og automatiserte systemer • har kunnskap om videreutvikling og design av styrings- og kommunikasjonssystemer som brukes i automatiserte systemer • 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 entreprisereformer • har kunnskap om interkontrollforskriften og IK-systemer • har kunnskap om relevante lover, forskrifter, og normer som regulerer elektriske installasjoner og elektriske forsynings- og produksjonsanlegg • har kunnskap om reguleringsprinsipper benyttet i automatiserte systemer innen elkraft • har kunnskap om matematiske modeller ut fra sprangresponser og fysiske målinger <p>Ferdigheter: Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for faglige valg med hensyn til teknisk kvalitet og integrering i et større system i et automatiseringssystem • kan gjøre rede for hvordan EMC og EMI påvirker elektriske og automatiserte system • kan gjøre rede for hvordan overspenninger påvirker elektriske og automatiserte system • kan finne, anvende og henvise til lover, forskrifter, normer, datablader og faglitteratur og vurdere relevansen for elektriske installasjoner, elektriske forsyningsanlegg og produksjonsanlegg • kan gjøre rede for valg av entreprisereformer 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 finne og henvise til informasjon og fagstoff innen fagområdet styrings- og reguleringssystemer og vurdere relevansen i et elkraftteknisk arbeidsprosjekt • kan kartlegge en situasjon i et automatisert anlegg relatert til elektriske systemer og identifisere behov for teoretiske og praktiske problemstillinger <p>Generell kompetanse: Kandidaten</p> <ul style="list-style-type: none"> • kan planlegge og gjennomføre prosjektaktiviteter knyttet til automatisert anlegg i elkraftbransjen. • kan planlegge og gjennomføre arbeid på automatiserte anlegg ved å utøve tverrfaglig lederskap og ta ansvar under idriftsettelse på automatiserte anlegg innenfor rammene av gjeldende myndighetskrav, sikkerhet, kvalitet, økonomi og teknikk • kan utføre arbeidet etter leverandørers og spesialisters behov og krav 	

- kan utarbeide/vedlikeholde kvalitetssikrings- og internkontrollsystemer for elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg
- kan prosjektere elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg etter kundens behov
- kan bygge relasjoner med fagfeller og på tvers av fag, samt med eksterne målgrupper som leverandører og spesialister for erfaringsutveksling og kompetansebygging og for å inngå formelle arbeidsavtaler
- kan utveksle synspunkter med fagfolk innen automatiseringsbransjen ved å bidra til at styringssystemer integreres i bedriftens totale styringsverktøy og kan drøfte løsninger for effektivt vedlikehold og optimalisering av produksjonsprosesser
- kan bidra til organisasjonsutvikling ved bruk av avviksmeldinger ved eventuelle hendelser og bruke rapporteringen i kontinuerlig forbedring
- kan utføre arbeid som faglig ansvarlig på elektriske installasjoner/elektriske forsyningsanlegg og elektriske produksjonsanlegg/ maritime anlegg

Tema for lokal tilpasning/kvalifiserende spesialisering med faglig ledelse

Faglig ledelse (integrert)

- Prosjektledelse og styring
- Faglig ansvarlig
- Oppfølging av kostnader
- Oppfølging av ressurser
- Risikovurdering
- Faglig valg på basis av forskrifter, normer og standarder
- Prosjektledelse og økonomistyring

Programmerbare styringer

- Relestyringer
- Logikkforståelse
- Programmeringsmetoder
- Hardvare

Styrings- og reguleringsystemer

- Sprangresponser
- Regulator typer og innstillinger. P I D parameter
- Styring og overvåkning
- Spennings- og frekvensregulering
- Kontrollanlegg
- Regulerstyrke og stabilitet

Prosjektering

- Prosjektering av elektriske installasjoner
- Prosjektering av forsyningsanlegg
- Prosjektstyring
- Lover, standarder og entreprisereformer i byggeprosesser

Kommunikasjon

- Feltbussystemer
- Ethernet
- Sikkerhetsstrategier i kommunikasjonssystemer

Lover, forskrifter, normer, rammebetingelser

- Lover og forskrifter for elektriske installasjoner og elenergianlegg
- EMC-direktiv
- Lavspenningsdirektiv
- Maskinforskrift

Dokumentasjon

- Skjemaunderlag
- Manualer

Arbeidskrav for Lokal tilpasning/kvalifiserende spesialisering med faglig ledelse

- Innleveringer
- Laboratorieøvelser
- Prosjektoppgaver
- Prøver
- Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

Læremidler og litteratur for Lokal tilpasning/kvalifiserende spesialisering med faglig ledelse

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart.

- Kompendium i styringsteknikk, Knut Drage
- Kompendium i reguleringsteknikk, Jon Petter Ellingsgård
- Simuleringsprogram og PLS-program
- Steinar Svarte og Jan H. Sebergsen, Energiproduksjon og -distribusjon Del 1 og 2, Gyldendal
- Pål-Albert Olsen og Svend Øvrebekk, Prosjektering av elektriske anlegg, Fagbokforlaget
- Lover, forskrifter, standarder og normer

Eksempler på ressurser:

- Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr
- Forskrift om elektroforetak og kvalifikasjonskrav for arbeid knyttet til elektriske anlegg (FEK)
- Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL)
Tilhørende relevante normer som f.eks.:
 - NEK 144
 - NEK 399
 - NEK 400
 - NEK 420
- Forskrift om elektriske forsyningsanlegg (FEF)
Tilhørende relevante normer som f.eks.:
 - NEK 144
 - NEK 399
 - NEK 400
 - NEK 440
 - NEK 445
 - NEK 900

- Relevante REN-blad
- Forskrift om maritime elektriske anlegg (FME)
Tilhørende relevante normer som f.eks.:
 - NEK 144
 - NEK 410
- Forskrift om elektrisk utstyr (FEU)
Bygger på relevante direktiver som f.eks.:
 - Lavspenningsdirektivet
 - EMC-direktivet
- Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg (FSE)
Tilhørende relevante normer:
 - NEK EN 50110
 - En rekke utstyrsnormer
 Tilhørende relevante guider:
 - Lavspenningsguiden
 - Høyspenningsguiden
- Forskrift om maskiner
Bygger på relevante direktiver som f.eks.:
 - Maskindirektivet
 Bygger på relevante normer som f.eks.:
 - NEK EN 60204
- Forskrift om det lokale eltilsyn og sakkyndige som utfører arbeid for netteier
- ATEX produktforskrift og brukerforskrift
- Produktkontrollloven
- Internkontrollforskriften
- Nyhetsbladet elsikkerhet.
- Bygningsdelstabellen
- Andre relevante NSstandarder

7.10 Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom)/faglig ledelse

Emne 00TE13K	Tema
Elektroniske kommunikasjonssystemer (Ekom) med faglig ledelse <i>(Omfang 10 stp)</i>	<i>Ekom 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>
Kunnskap Studenten <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

Ferdigheter

Studenten

- 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

Generell kompetanse

Studenten

- 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
- 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

Tema for Elektroniske kommunikasjonssystemer m/faglig ledelse

Ekom regelverk

- Lov om elektronisk kommunikasjon (Ekomloven)
- Forskrift om elektronisk kommunikasjonsnett og -tjeneste (Ekomforskriften)
- Forskrift om elsikkerhet i elektroniske kommunikasjonsnett
- Forskrift om generelle tillatelser til bruk av frekvenser (Fribruksforskriften)
- Nasjonal frekvensplan
- Forskrift om EØS-krav til elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for utstyr til elektronisk kommunikasjon
- Forskrift om autorisasjon for virksomheter som utfører installasjon og vedlikehold av elektroniske kommunikasjonsnett (Autorisasjonsforskriften)

Planlegging og prosjektering

- Normer og standarder:

NEK 700, NEK 399, NEK EN 50174-1 og del 2 kap. 4 og 5, NEK EN 50174-2 kap 4, 5 og 6

- Informative standarder og normer:
NEK-EN 60950-serien Information technology equipment – Safety
NS-EN-300.253 Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres
- Relevante REN-blad:
4100 Lavspenningsnett – kundetilknytning – boliginstallasjon - utførelse
4120 Lavspenningsnett – Kundetilknytning – Boliginstallasjon – installatørblad
9000 Kabel – Montasje
2008 – HS distribusjonsnett luft – Avstandskrav
- ITU-T K-rekomandasjoner:
ITU-T K.8 Separation in the soil between telecommunication cables and earthing system of power facilities
ITU-T K.12 Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunications installations
ITU-T K.26 Protection of telecommunication lines against harmful effects from electric power and electrified railway lines
ITU-T K.35 Bonding configuration and earthing at remote electronic sites
ITU-T K.57 Protection measures for radio base stations sited on power line towers
ITU K.66 Protection of customer premises from overvoltages
ITU-T K.68 Management of electromagnetic interference on telecommunication systems due to power systems.
ITU-T K.73 Shielding and bonding for cables between buildings
ITU-T K.97 Lightning protection of distributed base stations
ITU-T K.98 Overvoltage protection guide for telecommunication equipment installed in customer premises

Arbeidskrav for Elektroniske kommunikasjonssystemer m/ faglig ledelse

- Innleveringer
- Laboratorieøvelser
- Prosjektoppgaver
- Prøver
- Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

Læremidler og litteratur for Elektroniske kommunikasjonssystemer m/ faglig ledelse

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart.

- Planlegging av teleinstallasjoner, Per Klepsland, Elforlaget
- TV-handboken, Mats Røyne, Förlag TeamSat AB
- Tekniske veiledninger: [Elektromagnetiske felt og installatører](#)

7.11 Hovedprosjekt

Emne 00TE13H

Tema

<p>Hovedprosjekt (10 stp) <i>I tillegg er 2 stp yrkesrettet kommunikasjon avsatt til hovedprosjektet.</i></p>	<p>Økonomi Risikovurderinger Prosjektstyring Teamarbeid Rapportering og rapportskrivning Dokumentasjon</p>
<p>Læringsutbytte</p>	
<p>Kunnskap: <i>Kandidaten...</i></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: <i>Kandidaten...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • kan gjøre rede for valg av tema for hovedprosjekt • kan identifisere, kartlegge og vurdere en faglig problemstilling • kan delta i teamarbeid, planlegge, kommunisere og presentere prosjektarbeid og resultat • kan skrive en rapport om et prosjekt • kan drøfte sammenhengen mellom teori og praksis • kan reflektere over eget prosjekt og justere dette under veiledning av fagfolk • kan finne og henviser til informasjon og fagstoff for å vurdere relevansen til en problemstilling i et prosjekt <p>Generell kompetanse: <i>Kandidaten...</i></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>Tema for Hovedprosjekt</p>	
<p>Økonomi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oppfølging av kostnader • Oppfølging av ressurser • Økonomistyring • Lønnsomhetsvurderinger • Anbuds- og tilbudsutarbeiding <p>Risikovurderinger</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faglige valg og vurderinger ut fra regelverk og kundens behov • Oppfølging av arbeid som faglig ansvarlig • Beregninger og beskrivelser • HMS og sikker jobbanalyse 	

Prosjektstyring

- Styring av prosjektets aktiviteter etter oppsatt framdriftsplan
- Administrasjon og koordinering
- Kontakt med eksterne bedrifter
- Prosjektledelse og økonomistyring

Teamarbeid

- Arbeidsfordeling
- Kommunikasjon
- Samarbeid

Rapportering og rapportskrivning

- Regler for utarbeidelse av rapport
- Kritisk kildebruk
- Kommunikasjon
- Referatskriving, logg og refleksjon

Dokumentasjon

- Beregninger, beskrivelser og tegninger
- FDV-dokumentasjon
- Brukerveiledninger og arbeidsbeskrivelser
- Internkontrollsystem

Arbeidskrav for Hovedprosjekt

- Statusrapporter
- Framdriftsplan og logg
- Framføring av prosjekt
- Oppsummeringsnotat med refleksjon
- Prosjektrapport
- Alle arbeidskrav utføres og leveres til avtalt tid

Læremidler og litteratur for Hovedprosjekt

Retningsgivende liste med forbehold om endringer.

Ajourførte boklister pr studium legges ut på skolens nettsider før hver studiestart.

- Andersen og Schwencke, Prosjektarbeid, NKI-forlaget

8. ENDRINGSLOGG

Endringslogg for studieplan Elkraft m/ekom (gjeldende fra 1. august 2017)

Nyeste endring står først:

Dato endret	Kap./side	Endring/årsak til endring	Sign.
25.06.2020	4	Endret rekkefølge på LUBer under ferdigheter.	HMS
30.03.2020	5	Opptakskrav: tilføydd fagbrev signalmontør som opptakskrav	HMS
09.01.2020	6	Sluttdokumentasjon: Henvisning til Forskrift om høyere yrkesfaglig utdanning ved FI, kap. 7	HMS
09.01.2020	3	Vurdering: Henvisning til Forskrift om høyere yrkesfaglig	HMS

		utdanning ved Fagskolen Innlandet og presisering for emneevaluering i egne retningslinjer for Fagskolen Innlandet	
09.01.2020	1.5 – 1.8	Opptak: Oppdatert i henhold til nye regler (Ny forskrift)	HMS
09.01.2020	2	Organisering av studiet: Beskrivelsen er forenklet og forkortet	HMS
08.08.2019	hele planen	Endret kode til FTE13H/N	HMS
05.07.2019	s. 12	Sluttdokumentasjon og tilstedelse av vitnemål: Endret henvisning til Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Innlandet, § 5-2	HMS
05.07.2019	s. 11	Endret lovhenvisning til Forskrift om opptak, studier og eksamen ved Fagskolen Innlandet, § 1-2 og § 3-5	HMS
05.07.2019	s. 5	Opptakskrav: tilføyd flere fagbrev som gir mulighet for opptak	HMS
05.07.2019	s. 6	Organisering av studiet: Tydeliggjort forventninger om gjennomføring av arbeidskrav og konsekvenser ved mangler.	HMS
25.06.2019	Hele planen	Erstattet Fronter med Canvas (som læringsplattform).	HMS
25.06.2019	Hele planen	Ny logo	HMS
02.07.2018	s. 14	Nærmere presisering av arbeidskrav realfaglige redskap	HMS
02.07.2018	Hele planen	Fagskolepoeng er erstattet med studiepoeng, jfr. ny lov om fagskoler av 1.7.2018	HMS
02.07.2018	hele planen	Tilføyelse i Læremidler og litteratur: ... og legges ut på skolens nettsider før hver studiestart.	HMS
08.05.2018	s. 8 og s. 30	Endring av kode Lokalt emne/spesialiseringsemne	HMS
20.09.2017	2/6	Revidering av studieplan. Mer utførlig om studentenes deltakelse i læringsaktiviteter på nett.	HMS
20.09.2017	2.7/9	Revidering av studieplan. To læringsformer er lagt til: erfaringsdeling og rollespill.	HMS
20.09.2017	3/10 og 11	Revidering av studieplan. Kapittel om vurdering er bearbeidet.	HMS
05.04.2017	2/6	Fjernet forklaring på %-vis undervisning i nettklasser kontra heltidsklasser og sier: «I de nettbaserte utdanningene kreves det større grad av selvstudium, spesielt mellom samlingene».	HMS
05.04.2017	2/side 8	Gjennomføringsmodell på nett endret. Enklere å forstå og tilpasset faktisk gjennomføring.	HMS
23.03.2017	2/side 6	Endret kode i tabell 2.1 00TE03E til 00TE00E	HMS
23.03.2017	8/side 37	Kapittel 8. Endringslogg lagt til	HMS